

RAPPORT

SUR

L'AGRANDISSEMENT PROPOSÉ

DE

L'AQUEDUC DE MONTREAL,

SUIVI DE

L'HISTORIQUE DE L'AQUEDUC.

D'APRÈS L'ORDRE DU COMITÉ DE L'EAU,

PAR

LOUIS LESAGE,

SURINTENDANT.



Montreal:

IMPRIMÉ PAR J. STARKE & CIE., RUE ST. FRANCOIS XAVIER.

1873.



RAPPORT

SUR

L'AGRANDISSEMENT PROPOSÉ

DE

L'AQUEDUC DE MONTREAL,

SUIVI DE

L'HISTORIQUE DE L'AQUEDUC.

D'APRÈS L'ORDRE DU COMITÉ DE L'EAU,

PAR

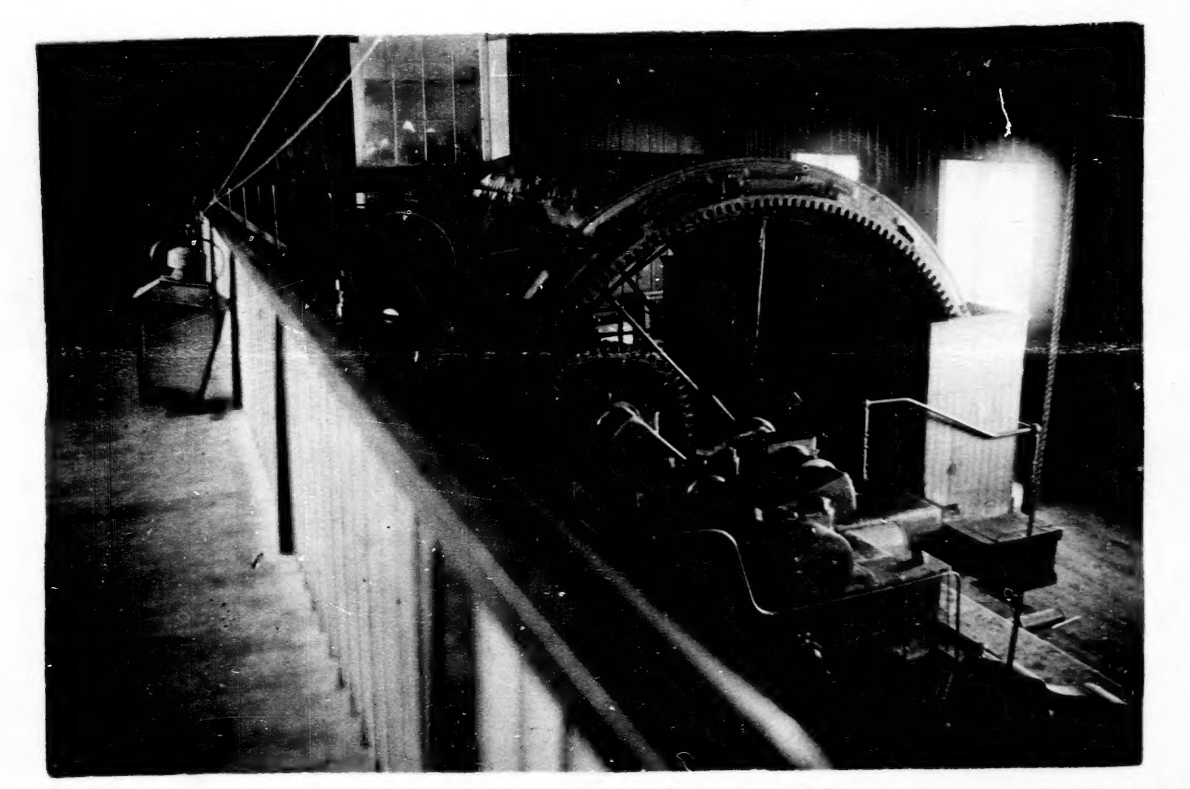
LOUIS LESAGE,

SURINTENDANT.

MONTREAL:

IMPRIMÉ PAR J. STARKE & CIE., RUE ST. FRANCOIS XAVIER.

1873.



Breast Wheel, M. W. W.

J. G. Parks, Photographer.

HISTORIQUE

DE

L'AQUEDUC DE MONTREAL.

La première tentative de fournir de l'eau à la cité de Montréal, fut faite en 1801, par une compagnie incorporée sous le titre de "Compagnie des Propriétaires de l'Aqueduc de Montréal." En 1815 l'eau était obtenue de sources situées sur la montagne et amenée dans des tuyaux de bois. Cette compagnie vendit sa charte pour £5,000 à une autre compagnie, qui fit ôter les tuyaux de bois et les remplaça par des tuyaux de fer. Les sources de la montagne furent aussi abandonnées, et l'eau fut prise dans la rivière, presque vis-à-vis les vieilles casernes, et pompée au moyen de machines à vapeur. Les vieilles citernes de bois, placées sur ce qu'on appelait alors la citadelle, furent remplacées par d'autres construites plus solidement et revêtues de plomb, et contenant 240,000 gallons à une élévation d'environ 97 pieds au-dessus du fleuve.

En 1830, cette compagnie vendit l'Aqueduc pour £15,000, à M. J. Hayes, qui forma une autre compagnie. Celle-ci remplaça les petits tuyaux de distribution par des maîtres-tuyaux de dix pouces et renouvela les pompes à vapeur.

En 1843, il y avait deux engins à vapeur, capables de pomper 93,000 gallons d'eau en vingt-quatre heures, et quatorze milles de tuyaux posés dans la ville. Cette année-là la Corporation fit les premières démarches pour l'acquisition de l'Aqueduc, et en 1845, elle l'acheta pour la somme de £50,000.

En 1847, un rapport fut présenté au Conseil-de-Ville, recommandant d'offrir un prix pour le meilleur mode de

pomper l'eau du St. Laurent, par pouvoir d'eau du Canal de Lachine, dans un réservoir placé sur la montagne. Mais il ne semble pas que cette suggestion eut de résultats pratiques. En 1849, il fut construit à la Côte-à-Barron, à une élévation de 130 pieds au dessus du St. Laurent, un réservoir de la contenance de trois millions de gallons et qui a coûté £3,000. En 1850, il avait déjà été posé dix-neuf milles de tuyaux de fer et six milles de tuyaux de plomb, et la somme dépensée jusqu'alors pouvait s'élever à £30,000.

En 1852, le Conseil adopta une motion de l'Echevin Atwater, recommandant d'approprier une somme de £250 pour faire faire une exploration et se procurer un plan et des estimations des travaux à faire pour fournir de l'eau à la ville; et il fut résolu que M. Thomas C. Keefer serait employé comme ingénieur. Ce monsieur soumit son rapport au Conseil le 25 octobre 1852.

Ce rapport renfermait un plan pour approvisionner d'eau la ville de Montréal au moyen d'un aqueduc ayant sa source aux Rapides de Lachine, et amenant l'eau à la Maison des Roues actuelles, pour de là la faire monter au Réservoir de la rue McTavish, au moyen de roues hydrauliques. Les plans et devis avaient été faits en vue d'un aqueduc capable de fournir au Réservoir un approvisionnement journalier de cinq millions de gallons pour la somme de £150,000, non compris le coût des tuyaux de distribution.

Ce rapport fut adopté par le Conseil le 10 novembre 1852. L'on s'assura les services de M. Keefer comme ingénieur, pour l'exécution de ses plans; et le Conseil après avoir obtenu de la Législature l'autorisation d'emprunter une somme de £150,000, pour la construction de l'Aqueduc, put enfin passer des contrats avec divers entrepreneurs, pour la construction de tous les ouvrages; et le 12 décembre 1853, les contrats furent signés.

Les travaux se poursuivirent pendant trois ans à travers mille difficultés, et malgré le mauvais vouloir de ceux qui y étaient opposés; mais le chiffre des dépenses

se trouva par là même excéder de beaucoup les premières évaluations de l'ingénieur, comme le fait voir le tableau suivant des dépenses encourues jusqu'en janvier 1857.

Aqueduc	£118,924	2	0
Maison des Roues	29,800	14	11
Tuyau d'Ascension	44,957	2	7
Réservoir	42,228	12	2
Service des Ingénieurs	10,582	12	0
Coût total des travaux, non compris les déboursés pour les terrains expropriés	£246,493	3	8
Terrains, services professionnels, arbitres, etc	35,428	7	7
Divers autres items, tels qu'impressions, voitures de louage, etc	4,314	14	0
	£286,236	5	3

Le nouvel Aqueduc commença à fonctionner dans l'automne de 1856, et a continué depuis à fournir de l'eau à la ville. Le vieil aqueduc fut définitivement abandonné, et les pompes à vapeur ainsi que le réservoir sur la rue Notre Dame et les terrains y attenant furent vendus en 1859 pour la somme de $23,320.

Le nouvel Aqueduc qui pouvait fournir en été un peu plus de cinq millions de gallons, ne pouvait en donner plus de trois millions en hiver, à cause de la glace et de l'eau refoulante des roues, comme on le verra plus loin.

Dans l'hiver de 1857, l'eau de l'Aqueduc déborda, faute d'écluses à l'Entrée pour l'arrêter, et elle envahit la Maison des Roues. Cette difficulté fut surmontée au moyen d'écluses provisoires, et il fallut vider l'Aqueduc pendant quelques jours. Les vieux engins furent de nouveau remis en requisition, mais ne servirent que les quelques jours nécessaires pour remettre l'Aqueduc en ordre.

Dans l'été de 1858, l'on plaça à la section du roc, des écluses qui ont servi à régler l'écoulement de l'eau dans l'Aqueduc.

De grandes difficultés étaient causées chaque hiver par l'accumulation du frasil à l'entrée de l'Aqueduc. En

1859 on tâcha d'y obvier en construisant une jetée en haut de l'Entrée, mais cet essai ne réussit pas. Une autre jetée construite en 1860 sur le côté opposé, n'eut pas plus de succès. L'année suivante une troisième jetée fut construite en travers de l'Entrée, de manière à ne laisser à l'eau qu'un étroit passage ; mais cette dernière tentative eut le sort des deux premières, et il fallut enlever ces ouvrages dans l'été de 1862. La Corporation profita de l'occasion pour creuser le lit de la rivière à l'Entrée de l'Aqueduc.

L'eau des roues s'était déchargée jusque là dans le lit tortueux de la petite rivière St. Pierre ; mais comme cette eau ne s'écoulait que difficilement, elle gènait le mouvement des roues dans l'hiver en s'y tenant à une profondeur de deux à trois pieds. Le lit de cette rivière fut creusé en 1857 et 1858, mais pas assez pour atteindre le but désiré. Dans l'hiver de 1863, un canal de fuite fut ouvert jusqu'à la rivière, et l'on réussit par ce moyen à trancher la difficulté du refoulement de l'eau. Cependant l'Entrée de l'Aqueduc présentait encore des difficultés qu'il fallait combattre. Chaque hiver il fallait à grands frais faire sauter la glace au moyen de la poudre. Tant que les besoins de la ville n'allèrent pas au delà de trois millions de gallons par jour, il fut possible de tenir le réservoir plein ; mais dans l'hiver de 1859, en conséquence sans doute, de l'augmentation toujours croissante de la consommation, les difficultés commencèrent à devenir sérieuses. Il fallut couper la glace à l'entrée de l'Aqueduc et diminuer l'approvisionnement. Le réservoir dut être fermé et l'on pompa l'eau directement dans les tuyaux de distribution de la ville. Ces difficultés augmentèrent d'année en année, au point qu'en 1862, 1863 et 1866, il fallut se servir des tonnes pour fournir de l'eau aux citoyens. Cet état de choses non-seulement était la source de grands inconvénients, mais augmenta considérablement les dépenses de la cité. Dès ce moment le Comité de l'Eau s'appliqua à trouver un moyen de parer au danger qui menaçait la ville.

La première démarche faite dans ce but-là fut l'érection de la Turbine actuelle qui fut posée avec succès en 1864. Cette roue était destinée à venir en aide aux Roues à Aubes, surtout dans la saison d'hiver, parce qu'elle pouvait fonctionner avec plus d'avantage que les roues à aubes avec une chute d'eau variable.

L'année suivante une fissure s'étant déclarée dans le vaisseau à air des Roues à Aubes, il fallut le remplacer par un autre. Le second tuyau d'ascension qui avait été commencé en 1862, fut continué jusqu'au Réservoir en 1869.

En 1866, la consommation par la ville s'étant élevée à près de cinq millions de gallons par jour, le manque d'eau commença à se faire sentir de plus en plus en hiver, la Turbine étant le seul moyen disponible pour faire monter l'eau dans le Réservoir. Mais quoique cette roue fit tout ce qu'on pouvait en attendre, il fallut encore se servir des tonnes, à la grande incommodité des locataires d'eau. Cette même année, le Surintendant de l'Aqueduc, d'après l'ordre du Comité, fit un rapport concernant les difficultés de l'eau, et entr'autres choses, il recommanda fortement l'érection d'une machine à vapeur pour aider les roues dans l'hiver. Cette dernière recommandation fut bien accueillie par le Conseil; mais comme la ville ne possédait pas les fonds nécessaires pour cet objet, une année s'écoula avant que l'on obtint de la Législature l'autorisation de contracter un emprunt.

La première pompe à vapeur fut terminée tard dans l'automne de 1868, mais à temps cependant pour sauver la ville d'une autre famine d'eau cet hiver-là. Tout en prenant cette mesure pour détourner temporairement le danger, le Comité de l'Eau n'avait pas abandonné la recherche de moyens plus sûrs et plus permanents d'approvisionner la ville.

Il peut n'être pas hors de propos de rappeler ici qu'en 1866 le Surintendant avait reçu instruction de faire l'arpentage des Rapides de Lachine et d'en prendre les niveaux en vue d'obtenir un pouvoir d'eau additionnel.

L'eau fut jaugée tous les jours de l'hiver sur divers points des rapides, et le niveau de l'eau à ces endroits a été pris soigneusement afin d'avoir des données certaines pouvant servir dans l'exécution de tout plan qui pourrait surgir plus tard.

Cette année-là le Surintendant fut aussi autorisé à explorer la rivière du Lac Ouaro, pour s'assurer s'il ne serait pas possible d'en faire venir l'eau par gravitation. Ces démarches du Comité eurent pour effet de faire surgir divers projets, parmi lesquels se trouvait le plan du Surintendant de l'Aqueduc, proposant la formation d'un nouveau canal ayant sa source à 3,000 pieds au dessus de l'Entrée actuelle et amenant l'eau à la Maison des Roues, directement ou conjointement avec le présent Aqueduc.

Un autre projet amené de l'avant par une compagnie intitulée "Compagnie Hydraulique de St. Louis," avait pour objet la construction d'une chaussée entre la rive nord du fleuve et l'Ile au Héron. Il y eut aussi le projet de MM. Cook et Plunket, pour un tunnel ou aqueduc couvert parallèle au présent canal ; et celui de M. Keefer, le promoteur de l'Aqueduc actuel, proposant de construire des caissons le long de la rivière sur une longueur de deux milles environ, depuis l'Entrée actuelle en montant, ce qui, prétendait-on, devait assurer à l'Aqueduc une chute additionnelle de trois pieds.

Des ingénieurs éminents furent invités à donner leur opinion sur les mérites de ces différents projets.

Ce furent d'abord MM. J. B. Francis et Shanley qui se prononcèrent en faveur de l'agrandissement de l'Aqueduc, et recommandèrent que l'Entrée fut reculée à 3,000 pieds plus haut au moyen de caissons. Ensuite vint M. Keefer, recommandant de nouveau son propre plan, puis enfin M. McAlpine, approuvant le projet d'une nouvelle Entrée dans les terres, et recommandant l'érection d'une autre pompe à vapeur. MM. Francis et Shanley avaient aussi été d'accord sur ce dernier point.

Quant au plan de la Compagnie Hydraulique de St. Louis, il ne semble pas qu'il ait été goûté par aucun de

ces ingénieurs, comme on peut le voir par l'opinion que voici, et qu'ils en donnèrent dans le temps.

" Cette Compagnie en perspective se propose de bar- " rer le St. Laurent, à l'endroit où le niveau d'hiver varie " de vingt à trente pieds au dessus du niveau du Hâvre " de Montréal, et comme la tête des Rapides de Lachine " n'est qu'à trente pieds au delà de cet endroit, avec la " grande chute des rapides pour déversoir, le volume et " l'inclinaison durant une notable partie de l'hiver, varie- " rait de zéro à environ cinq pieds.

" Les 16, 17 et 18 Janvier 1867, le niveau de l'eau s'est " maintenu, à l'endroit de ce barrage projeté, trente pieds " au dessus du niveau du Hâvre de Montréal, et comme " c'est là le niveau à la tête de l'Ile au Héron, il n'y avait " donc aucun pouvoir d'eau quelconque. Durant un " mois de cet hiver, le volume et l'inclinaison n'avaient " pas atteint une moyenne de cinq pieds. La débâcle " et les mouvements de la glace aux pieds des rapides, " rendaient impraticable le maintien d'un coursier d'eau " ouvert ou de bâtisses sur le bord immédiat du fleuve." —(*Rapport de M. Keefer du* 10 *Juin* 1868.)

" Mon avis est que la Corporation ne devrait pas admet- " tre cette proposition, du moins dans la forme sous laquelle " elle se présente aujourd'hui, d'autant plus aussi qu'elle " est faite sans garantie quelconque de l'epoque certaine " où la force motrice pourrait être mise à sa disposition.

" Sur la question générale d'approvisionnement d'eau, " je recommande fortement au Comité de l'Aqueduc, " quel que soit du reste le plan qu'il adopte finalement, " de faire en sorte que tous les travaux et le fonctionne- " ment d'iceux demeurent totalement sous le contrôle " direct et spécial de la cité. La répartition de la force " motrice entre plusieurs locataires ou propriétaires, est " une source féconde de dispute et de difficultés, et la " Corporation de Montréal, jalouse de ses droits, ne " devrait louer de, ni à qui que ce soit, aucune partie de la " force hydraulique dont elle dispose."—(*Rapport de M. Shanley du* 12 *Mai* 1868.)

"Je concours entièrement avec M. Shanley dans "l'inopportunité d'allier votre approvisionnement d'eau "avec les opérations d'aucune compagnie hydraulique "privée, quand la chose peut être évitée.

"Lorsque les canaux de New York furent construits "dans leur origine, le surplus d'eau était vendu ou donné "gratuitement, et ces connections dans chaque cas tour-"nèrent tellement au détriment des intérêts de l'Etat, "qu'aujourd'hui elles ont toutes été rachetées.

"Les statistiques données par M. Lesage, dans ses "rapports sur le niveau de l'eau dans le St. Laurent, aux "Rapides de Lachine, prouvent que le refoulement de "l'eau a quelquefois l'effet d'arrêter presque complète-"ment la déclivité du fleuve à l'endroit choisi par la "Compagnie Hydraulique de St. Louis pour son écluse.

"On prétend que les travaux projetés auront pour effet "de diminuer ce refoulement de l'eau, mais je ne suis "pas assez familier avec le fleuve et les mouvements de "la glace dans cet endroit, pour former une opinion sur "ce prétendu effet.

"Le pouvoir nécessaire pour refouler l'eau dans le "Réservoir, en se servant de tuyaux d'une longueur "deux fois plus grande que les tuyaux actuels, aurait "besoin d'être augmenté bien au delà de la force que "requiert aujourd'hui votre Aqueduc.

"Les frais de posage, les risques et les dépenses "qu'entraîneraient ces longs tuyaux seraient de même "bien plus grands.

"Si ce plan était adopté, votre Aqueduc actuel devien-"drait inutile et ne pourrait tout au plus que fournir "l'eau à la ville, lorsque l'approvisionnement provenant "de l'Ile au Héron viendrait à manquer. Il est tout-à-"fait probable que le coût de ce plan serait éventuelle-"ment aussi considérable qu'aucun des autres plans.

"Sous ces circonstances je ne puis recommander "l'adoption de ce plan."—(*Rapport de M. McAlpine du* 21 *Octobre* 1869.)

A la recommandation du Comité de l'Eau, et après avoir discuté les divers projets mentionnés plus haut, le Conseil adopta, au mois de Décembre, le plan du Surintendant, d'un canal dans les terres tel que recommandé par M. McAlpine, et ordonna en même temps l'érection d'une autre pompe à vapeur, comme mesure de précaution contre tout accident possible.

Peu de temps après, des soumissions furent demandées pour l'érection d'une nouvelle pompe à vapeur, et celle de M. E. E. Gilbert ayant été acceptée, ce monsieur se mit à l'œuvre sans retard, et vers la fin de Janvier 1872, l'engin avait commencé à pomper.

Tandis que ces travaux se poursuivaient, des experts avaient été nommés et employés pour évaluer les terrains requis pour la nouvelle Entrée, et les plans, sections et devis en a[illegible]ient été préparés et soumis à M. McAlpine dont l'[illegible]bation fut plus tard sanctionnée par le Conseil.

En 1871, le Surintendant, d'après les instructions du Comité de l'Eau, prépara un plan et des estimations pour un grand réservoir, et aussi pour des pompes à vapeur placées aux Rapides de Lachine, avec des maîtres-tuyaux pour les relier avec le réservoir proposé. Mais en jaugeant l'eau du fleuve l'on a pu se convaincre que la glace en se refoulant en bas des rapides, fait subir au niveau de l'eau des changements tels que ce dessein dut être abandonné.

L'année dernière une députation fut envoyée à St. Jérôme et ses environs, dans le but de recueillir des informations plus précises sur les moyens d'obtenir l'eau par gravitation des rivières et des lacs de cette partie du pays. La députation a pu se convaincre que cette région possède un approvisionnement d'eau inépuisable ; mais le coût pour la faire venir à la ville serait si élevé, et les difficultés que présentent la rigueur de notre climat relativement à une telle entreprise, seraient si grandes, que ce projet dut aussi être abandonné.

DESCRIPTION DE L'AQUEDUC ACTUEL.

L'approvisionnement d'eau de la ville vient de la rivière St. Laurent, à un mille environ en haut des Rapides de Lachine, à une élévation d'environ trente-sept pieds au-dessus du niveau d'été dans le port de Montréal, et il est amené par un canal découvert de 26,200 pieds de longueur à la Ferme Gregory, près du Canal de Lachine, où sont placées les roues et les pompes décrites plus bas. Le canal ou Aqueduc a vingt pieds de largeur dans le fond, quarante pieds de largeur à la surface de l'eau, avec une profondeur moyenne de huit pieds d'eau. La face du périmètre de l'eau du canal est en pierre, avec des talus d'un pied et un quart vertical pour un pied horizontal, et le profile du fond est d'environ 5 pouces par mille.

A la Ferme Gregory se trouvent les roues hydrauliques et les machines à vapeur suivantes : deux roues à aubes avec trois pompes chacune, une roue turbine avec deux pompes, et deux machines à vapeur avec deux pompes chacune.

Les roues à aubes sont en fer avec des aubes aérées, quarante-huit à chaque roue. La roue a vingt pieds de diamètre et vingt pieds de largeur ; chaque aube a vingt pieds de longueur et douze pouces de profondeur. A chaque roue sont adaptées trois pompes verticales avec pistons plongeurs à double effet, mus par un arbre à manivelle horizontal, et chaque manivelle est placée à un angle de 120°. Chaque pompe a vingt-six pouces de diamètre, avec un plongeur de seize pouces et de quatre pieds de course. L'eau des pompes de chacune des roues est introduite dans un vaisseau à air de six pieds six pouces de diamètre, avec une hauteur de douze pieds au-dessus du tuyau de sortie. Le pouvoir collectif de ces six pompes est de six millions de gallons *Impérial* par vingt-quatre heures.

La Turbine est une roue horizontale en fer dite Turbine Jouval, de huit pieds de diamètre, avec aubes et

guides renfermés dans un cylindre de fer. Le mouvement est transmis par un engrenage conique et des pignons droits à deux pompes à double effet, placées presque horizontalement sur de forts murs en pierre. Les pompes ont dix-huit pouces de diamètre et six pieds de course. L'eau des deux pompes est introduite dans un vaisseau à air de quinze pieds de haut et de quatre pieds six pouces de diamètre. Le pouvoir de ces deux pompes est de quatre millons de gallons *Impérial* par vingt-quatre heures. Ces roues et ces pompes sont toutes renfermées dans une bâtisse solide en pierre, d'architecture grecque. L'eau de la Maison des Roues se décharge dans le St. Laurent à peu près un mille en haut du Pont Victoria, par un canal de fuite découvert de 3,500 pieds de longueur. La hauteur de la chute de l'eau de l'Aqueduc dans le canal de fuite est de dix-sept pieds.

L'appareil à vapeur No. 1 est une machine à haute et basse pression à balancier avec des cylindres placés à chaque bout du balancier, et une pompe verticale à double effet avec piston plongeur placée sous chaque cylindre. En voici les dimensions :

Diamètre du cylindre à haute pression..................	2	pieds	2	pouces.
" " à basse "	3	"	8	"
" du volant................................	20	"	0	"
Longueur du balancier d'un centre à l'autre..........	20	"	8	"
Diamètre des pompes.............................	1	"	9⅝	"
" des plongeurs.....	1	"	3¼	"
Longueur de la course..........................	6	"	0	"
Diamètre du vaisseau à air......................	4	"	6	"
Hauteur du diamètre au-dessus du centre du tuyau de refoulement..................................	16	"	1½	"

La machine à vapeur No. 2 est un engin à balancier et à deux cylindres à basse pression—les cylindres sont placés à chaque bout du balancier avec une pompe verticale à double effet à piston plongeur placée sous chaque cylindre, le tout présentant l'apparence de la machine à vapeur No. 1, avec les dimensions suivantes :

Diamètre de chaque cylindre à vapeur..............	2	pieds	2	pouces.
" du volant..............................	14	"	0	"
Longueur des balanciers d'un centre à l'autre.........	20	"	0	"
Diamètre des pompes............................	1	"	9⅝	"
" des plongeurs.........................	1	"	3¼	"
Longueur de la course............................	6	"	0	"
Diamètre du vaisseau à air........................	4	"	6	"
Hauteur du diamètre au dessus du centre du tuyau de refoulement..................................	16	"	1¼	"

La vapeur est produite par neuf chaudières, dont six tubulaires et trois dites *Cornish boilers.*

Les chaudières tubulaires ont seize pieds de longueur et 5 pieds de diamètre, et renferment cinquante-quatre tubes de quatre pouces de diamètre. Les chaudières *Cornish* ont vingt-six pieds de longueur et sept pieds six pouces de largeur, avec deux carneaux intérieurs de deux pieds neuf pouces de diamètre chacun. Chaque engin peut pomper trois millions de gallons *Impérial* par vingt-quatre heures. Les bâtisses sont en brique sur fondations en pierre, et sont placées à environ 100 pieds à l'Ouest de la Maison des Roues mentionnée plus haut. Au moyen de deux tuyaux d'ascension de vingt-quatre pouces de diamètre et longs chacun de 14,100 pieds, l'eau est forcée de la Maison des Roues jusque dans le Réservoir construit sur le versant de la montagne. Ces tuyaux d'ascension se joignent à deux endroits aux tuyaux de distribution de la ville ; l'un au coin de la rue Ste. Catherine et de l'Avenue du Collége McGill, et l'autre au coin de cette Avenue et de la rue Sherbrooke.

Le Réservoir est placé sur la rue McTavish, à une élévation de 204 pieds au dessus du niveau de l'eau dans le port de Montréal, ou environ 165 pieds au dessus du niveau de l'eau de l'Aqueduc à la Maison des Roues. Ce Réservoir a une profondeur de vingt-quatre pieds dans le roc solide. Sa forme est elliptique, et il est divisé en deux compartiments par un fort mur en maçonnerie. Il contient, lorsqu'il est plein, treize millions et demie de gallons *Impérial.*

L'eau arrive à la ville directement du Réservoir, ou bien directement des tuyaux d'ascension mêmes, au moyen des différents tuyaux de distribution suivants :

Tuyaux en fer de 24 pouces..................	1,060	pieds linéaires.
" " 16 "	2,650	"
" " 12 "	14,594	"
" " 10 "	49,378	"
" " 8 "	7,919	"
" " 6 "	159,478	"
" " 4 "	280,569	"
" de plomb (de distribution)..............	4,023	"
Ce qui forme un total de......................	546,277	"

Ou 103.46 milles.

Le nombre de bornes-fontaines est de 642, et il y a 16,046 tuyaux de service. La consommation journalière de l'eau est aujourd'hui de 6,615,000 gallons *Impérial.*

Voici le coût total de l'Aqueduc (y compris le vieil aqueduc) et du posage des tuyaux jusqu'à ce jour :

Cout total de l'Aqueduc de Montréal jusqu'au 31 Janvier 1873, y compris pour chaque item, la proportion de l'intérêt sur l'argent, les dépenses pour services professionnels et autres dépenses incidentes.

Achat du vieil aqueduc et accessoires....................	$380,845 00
Aqueduc, canal de fuite, tuyau d'ascension................	920,640 00
Réservoir McTavish et l'excavation en arrière............	410,375 00
Maison des Roues et ses machines........................	205,750 00
" des Engins "	187,450 00
Habitations et Magasins à la Maison des Roues...........	10,000 00
Posage des Tuyaux................................	1,473,990 57
Déboursés sur le nouvel Aqueduc jusqu'au 31 Janvier 1873.	8,594 61
	$3,597,645.18

Ceci est l'état officiel fourni par l'auditeur de la cité, M. William Robb.

L'A

N
de n
ville
impo
pour
tion
l'Aq
prom
de la
four
prem
d'eau

D
de la
mett
l'ave
puis
inépu

P
me d
rapp
dans

L
ter, r
pour
fert
l'Aqu

CONSIDERATIONS SUR L'AVENIR

DE

L'AQUEDUC DE MONTREAL.

Nonobstant tout ce qui a été fait pour l'amélioration de notre Aqueduc, et les lourds sacrifices imposés à la ville dans le but de maintenir à sa hauteur cette branche importante de l'administration civique, il est évident pour ceux qui ont accordé à ce sujet la moindre attention (et l'expérience ne l'a que trop démontré,) que l'Aqueduc qui, dans le principe, était regardé par ses promoteurs comme devant suffire amplement aux besoins de la génération actuelle, est aujourd'hui impuissant à fournir à la ville, en tout temps de l'année, cet objet de première nécessité entre tous : un approvisionnement d'eau abondant.

De là la nécessité de ne plus reculer devant la gravité de la situation, et d'adopter un plan vaste et solide qui mette les citoyens à l'abri de toute crainte sérieuse pour l'avenir en plaçant notre Aqueduc sur un pied tel qu'il puisse fournir un approvisionnement d'eau abondant et inépuisable.

Pénétré de l'importance du sujet, le Comité de l'Eau me donna instruction de l'étudier mûrement, et de faire rapport sur ce qui, dans mon opinion, devrait être fait dans les circonstances actuelles.

Le rapport suivant que j'ai l'honneur de vous présenter, renferme mes vues sur les améliorations projetées pour faire disparaître les difficultés dont la ville a souffert depuis plusieurs années, et pour placer l'avenir de l'Aqueduc sur des bases solides et durables.

BUREAU DE L'AQUEDUC DE MONTRÉAL,
HOTEL-DE-VILLE, Janvier, 1873.

Messieurs le Président et les Membres du Comité de l'Aqueduc :

MESSIEURS,—Conformément à vos instructions et aux suggestions du sous-comité nommé par vous, j'ai l'honneur de vous soumettre mes estimations revisées, ainsi que la description détaillée des divers projets sous considération pour l'agrandissement de l'Aqueduc de Montréal. J'ai aussi préparé un plan général indiquant la localité des différents travaux ci-après mentionnés sur une échelle de 300 pieds au pouce.

DESCRIPTION ET ESTIMATION DES PROJETS D'AQUEDUC RECOMMANDE PAR LE SOUS-COMITE DE L'EAU.

L'on propose de construire un grand canal ayant sa source dans le fleuve St. Laurent en haut des Rapides de Lachine, en amont de la Côte Fraser, et se reliant à l'Aqueduc actuel, à environ 3,400 pieds au-dessous de son entrée et se dirigeant ensuite parallèlement à ce dernier jusqu'à la Maison des Roues, où ses eaux seront reçues dans un grand réservoir d'aumoins cent arpents de superficie. A l'Entrée il sera construit un grand bassin alimentaire au moyen d'une forte digue jetée dans la rivière et formée avec la terre provenant de l'excavation du canal.

DIMENSIONS.

Le canal ou Aqueduc proposé sera divisé en trois sections, et voici quelles en seront les dimensions :

La première section, depuis l'Entrée à la Côte Fraser jusqu'à la jonction avec l'Aqueduc actuel, aura 78 pieds de largeur dans le fond et 130 pieds de largeur au niveau de l'eau, avec une profondeur de 14 pieds quand l'eau dans le St. Laurent sera à son niveau moyen de l'été. Le niveau du fond à l'Entrée sera de 24 pieds au-dessus de la marque de l'eau basse dans le port de Montréal. Les talus des côtés auront deux pieds horizontal pour un

vertical, depuis le fond jusqu'au niveau 35 au dessus de la marque de l'eau basse dans le port; un pied et un quart horizontal pour un vertical depuis le niveau 35 jusqu'à 42; et deux pieds horizontal pour un pied vertical depuis le niveau 42 jusqu'au sommet de la levée. Les talus entre les niveaux 35 et 42 seront revêtus d'un mur en pierre sèche d'une épaisseur moyenne de deux pieds.

Le bassin alimentaire à l'Entrée aura 700 pieds de longueur sur 400 pieds de largeur, avec une profondeur moyenne de 25 pieds.

La deuxième section, dite section du roc, parce qu'elle passe dans presque toute sa longueur à travers une couche de roc solide, se prolongera depuis la jonction des deux aqueducs jusqu'à une distance d'environ 9,400 pieds en suivant en ligne parallèle le côté sud du présent Aqueduc. Cette section ainsi que la troisième seront plus étroites que la première section de presque la largeur de l'Aqueduc actuel, lequel depuis la jonction conduira l'eau à la Maison des Roues conjointement avec le nouveau canal.

La largeur du fond de la section passant dans le roc sera de soixante pieds, avec des talus de côté de un quart de pied horizontal pour chaque pied vertical jusqu'au sommet du roc, et deux pieds horizontal pour un vertical au-dessus du roc.

La troisième section se prolongera depuis l'extrémité de la seconde section jusqu'au bassin alimentaire à la Maison des Roues—distance d'environ 11,700 pieds—en suivant aussi parallèlement le côté sud du présent canal. La largeur du fond sera de cinquante pieds avec des talus de côté semblables à ceux de la première section.

L'inclinaison du fond pour toutes les sections réunies sera d'à peu près trois pouces par mille.

Le bassin de repos à la Maison des Roues couvrira le lopin de terre compris entre l'Aqueduc et le bassin actuel et la Rivière St. Pierre d'un côté, et de l'autre côté entre le Canal de Fuite et le fossé qui coupe la ferme

de la succession Price ; formant un bassin presque carré d'à peu près 1,800 pieds sur chaque côté, et dans lequel les eaux auront le temps, avant d'être introduites dans les roues, de déposer les matières étrangères qu'elles auraient apportées jusque-là.

A l'extrémité Est de ce réservoir seront placées des pompes et des roues ainsi que les bâtisses nécessaires, quand les besoins de la ville le requerront.

CAPACITÉ DE L'AQUEDUC PROJETÉ.

D'après les meilleures formules hydrauliques, et aussi d'après l'expérience acquise sur l'Aqueduc actuel, et qui a le même degré d'inclinaison, cet aqueduc, à lui seul, et lors même qu'il sera couvert de deux pieds de glace, pourra décharger assez d'eau pour donner aux machines une force suffisante pour faire monter en vingt-quatre heures 30 millions de gallons *Impérial* à la hauteur du Réservoir actuel. Le nouveau canal aura une puissance effective d'à peu près 1,600 forces de chevaux. A la hauteur moyenne de l'eau dans l'été, la capacité collective des deux aqueducs sera d'environ 5,000 forces de chevaux—force suffisante pour faire monter dans le Réservoir actuel 100 millions de gallons d'eau par jour.

COUT DES TRAVAUX.

La première section, d'après l'estimation ci-annexée, coûtera...	$479,850
La seconde..	739,019
La troisième..	412,457
Le bassin alimentaire...................................	218,867
Total..............................	$1,850,193

MAISON DES ROUES ET POMPES HYDRAULIQUES.

Les roues et les pompes actuelles sont capables de faire monter 10 millions de gallons d'eau par jour dans le réservoir, et l'on propose de remplacer les deux roues à aubes par deux roues turbines, et d'abaisser la turbine actuelle de manière à obtenir un niveau additionnel d'environ sept pieds, lequel niveau ne pourrait être uti-

lisé par les présentes roues à aubes, à moins de leur donner un diamètre de quatorze pieds plus grand, ce qui ne pourrait être effectué sans qu'on agrandît considérablement la bâtisse actuelle. L'avantage des roues turbines sur les roues à aubes est que celles-là sont mieux adaptées pour des niveaux variables, et donnent un meilleur rendement pour l'eau dépensée pour les faire marcher, et à moins de frais. Cependant, comme les mêmes pompes devront servir, ces changements n'auront pas pour effet de faire monter plus d'eau dans le réservoir, mais le même résultat sera obtenu avec quarante pour cent moins d'eau qu'il en faut pour faire marcher les roues actuelles.

Comme il s'écoulera encore plusieurs années avant que le nouvel aqueduc soit terminé, il importe beaucoup que l'on tire le plus de profit possible des moyens actuels de se procurer l'eau. Si l'on effectue les changements proposés, il restera encore assez de place dans la maison des roues pour y ériger deux roues turbines d'une force suffisante pour faire monter l'eau dans les réservoirs élevés dont il est parlé plus loin. Lorsqu'il sera devenu indispensable d'augmenter davantage les moyens de pomper l'eau, alors il faudra songer à ériger de nouveaux édifices pour y placer les roues et les pompes nécessaires.

COUT DES MACHINES ET DES EDIFICES PROPOSES.

Les estimations ci-jointes sont faites pour des maisons et des machines d'une capacité suffisante pour faire monter 17½ millions de gallons *Impérial* en vingt-quatre heures dans le réservoir, et, de plus, pour des machines capables de pomper 2½ millions en vingt-quatre heures dans le réservoir supérieur proposé :

Remplacer les deux roues à aubes par deux turbines..........	$25,000
Abaisser la turbine actuelle..................................	12,000
Maisons et machines suffisantes pour 17½ gallons..............	200,000
Machines additionnelles dans les présentes bâtisses, suffisantes pour faire monter 2½ gallons dans le réservoir supérieur.....	100,000
Total..........................	$337,009

TUYAUX D'ASCENSION.

Il y a actuellement deux tuyaux d'ascension de vingt-quatre pouces allant de la maison des roues au réservoir de la rue McTavish. Lorsque ces tuyaux délivrent chacun cinq millions de gallons par vingt-quatre heures, la vélocité de l'eau qu'ils déchargent alors est de trois pieds par seconde ou cent quatre-vingt pieds par minute. A ce taux de vitesse, l'augmentation de la pression causée par la friction de l'eau est de huit livres au pouce carré sur les pompes, représentant une augmentation de dix-huit pieds au-dessus du niveau actuel, qui est de cent soixante et cinq pieds au-dessus du bassin de repos à la maison dos roues, quand le réservoir est plein. Ceci augmente de près de onze pour cent la résistance sur les pompes.

Ces tuyaux d'ascension peuvent, cependant, délivrer sans danger de l'eau à une vélocité de deux cents pieds par minute, ce qui représente un peu plus de cinq millions et demie de gallons en vingt-quatre heures pour chaque tuyau. Quand la vélocité est de deux cent quatorze pieds par minute, équivalant à six millions de gallons en vingt-quatre heures sous la pression du réservoir plein, le jauge des pompes indique quatre-vingt-cinq livres, c'est-à-dire treize livres, ou près de trente pieds de niveau extra, équivalant à dix-huit pour cent de résistance additionnelle sur les pompes. Passé cette vélocité, il est plus économique d'augmenter la capacité des tuyaux d'ascension plutôt que leur force de résistance, surtout lorsque la vapeur est employée. Etant admis que la capacité des tuyaux d'ascension est de onze millions de gallons, il faudra donc encore trois autres tuyaux pour arriver à pouvoir pomper trente millions de gallons par jour, c'est-à-dire deux de trente pouces égaux à dix-sept millions et demie, et un autre de seize pouces égal à deux millions et demie, pour un réservoir supérieur donnant un million en plus.

L'estimation suivante renferme le coût des deux tuyaux de trente pouces seulement, celui de seize pouces

se trouvant compris dans les items pour le réservoir supérieur décrit plus bas ; et leur prix est calculé sur la distance à parcourir entre la maison des roues et le réservoir proposé à la Côte St. Antoine, en suivant la ligne du chemin de fer du Grand-Tronc jusqu'au village des Tanneries-des-Rollands, pour de là monter la côte en droite ligne jusqu'au réservoir.

Coût de trois tuyaux d'ascension de 30 pouces, $330,600

CANAL DE FUITE.

Pour utiliser tout le niveau disponible à la Maison des Roues, il faudra améliorer le Canal de Fuite en ouvrant une tranchée dans la levée en arrière de la chaussée et en ligne droite jusqu'au fleuve. Le fond de ce canal devra aussi être nettoyé à certains endroits, de manière à donner à l'eau toute la facilité possible de s'échapper de la Maison des Roues.

Ces travaux sont estimés à.................. $6,000.

RÉSERVOIRS.

Le Réservoir de la rue McTavish qui contient, quand il est plein, à peu près treize millions de gallons d'eau, c'est-à-dire assez pour une journée et trois quarts de la consommation actuelle de la ville, est le seul sur lequel le Département de l'Aqueduc dépende pour un approvisionnement de réserve. L'on propose d'en construire un autre bien plus grand, pouvant contenir un approvisionnement d'un mois au moins, à la même hauteur que celui de la rue McTavish, soit à 165 pieds au dessus du bassin de repos à la Maison des Roues.

Le site le plus désirable tant sous le rapport du coût que de l'élévation du terrain, est à la Côte St. Antoine, sur le versant de la montagne au sud du chemin. Autant qu'on a pu s'en assurer en y creusant des puits, cette localité offre l'avantage d'un terrain non-seulement exempt de roc, mais propre à la formation des levées.

Ce réservoir, y compris les levées, couvrira une superficie d'environ 100 arpents, et sera divisé par la moitié, chaque section contenant 113½ millions de gallons *Impérial*. Il sera relié à celui de la rue McTavish, au moyen d'un tuyau de trente pouces.

Coût du réservoir précité, d'après l'estimation détaillée ci-annexée......	$686,440
Coût d'un tuyau de 30 pouces devant relier le susdit réservoir à celui de la rue McTavish...	173,748
Total................................	$860,188

RESERVOIR ELEVE.

L'on recommande aussi la construction d'un autre réservoir à environ 200 pieds au dessus du précédent réservoir. S'il était possible de construire ce réservoir dans le voisinage de celui proposé à la Côte St. Antoine, son tuyau d'ascension pourrait servir à pomper l'eau dans le réservoir inférieur, quand il ne servirait pas pour alimenter celui d'en haut. Dans cette vue, un endroit peut être choisi à une élévation d'à peu près 220 pieds au-dessus du réservoir de la Côte St. Antoine, et en arrière de celui-ci. L'excavation pourrait se faire sans rencontrer de roc solide ; mais le sol qui est en majeure partie composé de gravier, tel que l'on a pu s'en assurer en y creusant des puits, ne permettrait pas d'en former des levées étanches pour l'eau, à moins qu'elles ne fussent protégées par de forts murs en corroie qu'il faudrait se procurer dans la plaine au dessous. Quoiqu'il en soit, voici une estimation pour le réservoir que l'on pourrait construire en cet endroit, et qui contiendrait 32 millions de gallons d'eau. Dans cette estimation sont comprises les dépenses à faire pour se procurer ailleurs la corroie nécessaire pour les levées.

Estimation du coût d'après le tableau ci-annexé	$247,300
Un tuyau d'ascension de 16 pouces partant de la Maison des Roues................................	84,100
Total........	$331,400

Dans le cas qu'un réservoir ici serait trop dispendieux, ou même impraticable, il y a une autre localité qui a été étudiée et qui semble plus avantageuse tant sous le rapport du coût que sous celui de la facilité de construction. Cet endroit est situé sur le chemin de la Côte-des-Neiges entre les deux montagnes, sur la propriété de M. Dubois, où il existe déjà une espèce de bassin naturel. Ce réservoir serait à 270 pieds au-dessus du réservoir actuel, et contiendrait 27¾ millions de gallons *Impérial.* Le tuyau alimentaire de ce réservoir pourrait servir pour le réservoir inférieur en le reliant à son intersection sur la rue Sherbrooke au tuyau de trente pouces mentionné plus haut, et qui devra mettre en communication les deux réservoirs d'en bas au moyen de valves disposeés de manière à faire prendre à l'eau la direction voulue.

Estimation du coût d'après le tableau ci-annexé	$170,400
Tuyau d'ascension de 16 pouces.................. ..	74,023
Total.......	$244,423

Nota.—Cette estimation a été faite d'après la supposition que la qualité du sol de l'endroit désigné était propice pour la construction d'un réservoir, mais depuis l'on a pu s'assurer, au moyen de nombreux puits creusés à une profondeur considérable que ce sol se compose exclusivement de gravier et de cailloux, jusqu'à une profondeur bien au dessous du fond du réservoir proposé, ce qui en rendrait la construction si dispendieuse qu'il ne serait pas expédient de l'entreprendre.

A défaut de ce site, il y en a un sur la ferme de feu M. H. B. Smith, en haut de la propriété Ross, que la Corporation a déjà acquise pour le nouveau parc. Un réservoir situé à cet endroit serait à environ 328 pieds au dessus du réservoir de la rue McTavish; et quoiqu'il serait trop élevé pour approvisionner avec économie le niveau de la rue Sherbrooke, il pourrait cependant être d'un immense avantage pour les fins du futur parc, d'autant plus que le terrain requis appartient déjà à la Corporation. C'est en prévision de cette éventualité qu'il a été fait un examen plus minutieux de la localité, et que quantité de puits ont été creusés pour mieux s'assurer

de la nature du sol. Comme celui des sites décrits plus haut, il se compose en grande partie de gravier et de terre trop poreuse pour retenir l'eau; mais en donnant une plus grande étendue au réservoir proposé, l'on rencontrerait une couche de pierre assez profonde pour en faire des talus naturels sur trois côtés, et il ne serait nécessaire de se servir de corroie que pour une partie seulement du côté de l'Ouest.

L'estimation est faite pour un réservoir ainsi agrandi, dont le coût probable serait de $287,351, pour une capacité de 87 millions de gallons *Impérial*, ou $625,863 pour une capacité de 117 millions de gallons.

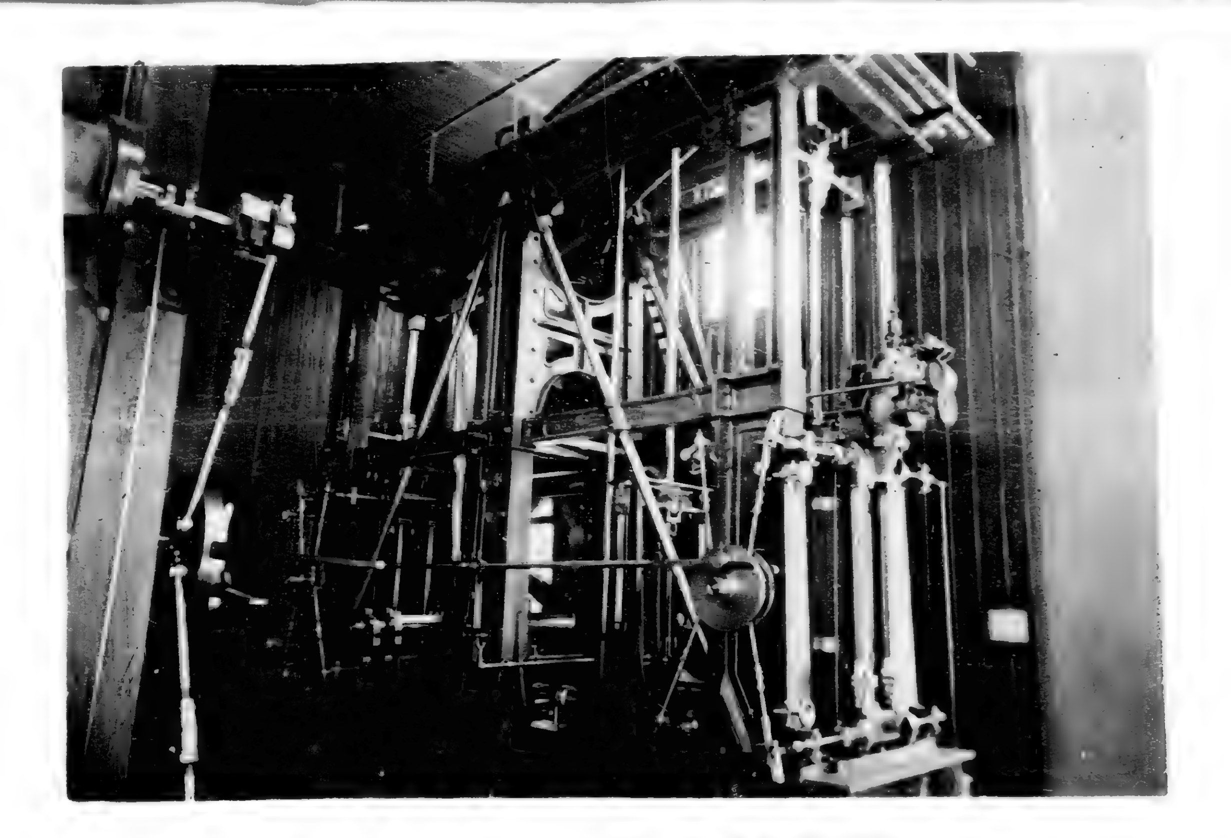
TUYAUX DE DISTRIBUTION POUR APPROVISIONNER LES HAUTS NIVEAUX DANS LES LIMITES DE LA VILLE.

Les estimations suivantes ont été faites en vue de l'annexion future des municipalités entourant le pied de la montagne, auquel cas il faudrait recourir à des tuyaux d'une grosseur suffisante. L'on propose donc de poser un tuyau de seize pouces, partant du réservoir du chemin de la Côte-des-Neiges mentionné plus haut, jusqu'à l'intersection de ce chemin avec une rue déjà en partie ouverte, côtoyant le versant Est de la montagne en arrière du réservoir de la rue McTavish, et traversant dans son parcours les rues suivantes : Simpson, Redpath Ontario, de la Montagne, Drummond, Stanley, Peel McTavish, de l'Université, Shuter, Durocher, Bleury et St. Urbain.

Ce tuyau d'ascension alimentera des tuyaux de distribution de six pouces de diamètre qui seront posés dans toutes les rues mentionnées plus haut et se reliant au tuyau de la rue Sherbrooke jusqu'à la rue McTavish.

COUT DE CETTE DISTRIBUTION.

10,600 pieds linéaires de tuyau de 16 pouces..........	$73,880
18,750 " " 6 "	54,140
28 bornes-fontaines pour les feux..................	2,800
Valves..	1,980
Tuyaux de service environ.........................	9,700
	$142,500



Pumping Engine No. 2, M. W. W. J. G. Parks, Photographer.

e
r
l
v
c
I
v
q
r
n

C

MC

de
tat
rai
d'e
poi
de

POUVOIRS AUXILIAIRES.

Les pompes à vapeur à la Maison des Roues qui peuvent faire monter dans le réservoir six millions de gallons d'eau par jour, sont alimentées par le bassin de repos.

Comme, en raison de leur présente disposition, ces différents moyens d'approvisionner la ville pourraient plus tard devenir paralysés, dans le cas, par exemple, qu'il faudrait vider l'Aqueduc pour des réparations, il est important de songer à trouver quelque expédient tout-à-fait indépendant des moyens actuels pour faire monter l'eau dans le réservoir. A cette fin l'on propose de construire à l'embouchure du Canal de Fuite, sur la rive du fleuve, une machine d'une force suffisante pour pomper dans le réservoir six millions de gallons d'eau en vingt-quatre heures, au moyen d'un tuyau de vingt-quatre pouces lié aux tuyaux d'ascension à la Maison des Roues. Pour le présent, cette machine sera mue par la vapeur, mais elle devra être construite de manière à ce que plus tard, quand les besoins de la ville le requerront, elle soit mue au moyen d'une turbine approvisionnée par le bassin alimentaire.

Coût des machines et des bâtisses	$120,000
" d'un tuyau de 24 pouces..........	42,858
" du tuyau d'aspiration.......	5,000
	$167,858

MOYENS TEMPORAIRES POUR APPROVISIONNER D'EAU LES NIVEAUX ELEVES.

Si, avant que les travaux proposés soient terminés, il devenait indispensable d'approvisionner d'eau les habitations situées au-dessus du réservoir actuel, l'on pourrait placer au réservoir McTavish une machine à vapeur d'environ soixante et quinze forces de chevaux, avec des pompes capables de faire monter, au moyen d'un tuyau de douze pouces, un million de gallons d'eau par jour à

une hauteur d'environ deux cents pieds, dans un réservoir qui serait construit sur le versant de la montagne, sur la propriété dernièrement acquise par la Corporation près du monument McTavish.

Le tuyau de douze pouces serait lié, en haut de la rue McTavish, au tuyau de seize pouces mentionné plus haut pour l'approvisionnement des niveaux élevés.

Coût des engins et des pompes avec les bâtisses,	$22,500
Coût du tuyau de 12 pouces	7,300
Coût du petit réservoir	12,000
	$41,800

Dans le but de mettre votre comité au courant des moyens les plus économiques pour faire monter l'eau dans le Réservoir pour approvisionner la ville, j'ai préparé un tableau comparatif du coût pour pomper l'eau avec les roues hydrauliques et avec la vapeur. Pour cela, j'ai basé mes estimations sur le coût actuel de l'aqueduc et des machines à vapeur, et sur les dépenses qu'il entraîne annuellement, y compris le coût des réparations ordinaires aux bâtisses et aux machines.

L'expérience des treize dernières années porte à $3.41 par million de gallons l'eau pompée par les roues hydrauliques, non compris l'intérêt sur le coût de construction.

Pour les deux dernières années, le coût pour pomper l'eau par la vapeur revient à près de $25.00 par million de gallons, non compris l'intérêt sur le coût de construction.

Les estimations suivantes sont faites en deux parties : l'une pour un pouvoir capable de pomper 30 millions de gallons dans le réservoir, et l'autre, 16 millions de gallons ; et elles sont basées sur les données suivantes : En abaissant la surface de l'eau du canal de fuite tel que proposé, l'aqueduc actuel peut, dans les quelques mois les plus propices de l'année, fournir une force motrice suffisante pour faire monter vingt millions de gallons par jour dans le réservoir. En changeant les roues, les pom-

pes actuelles peuvent pomper la moitié de cette quantité, c'est-à-dire dix millions de gallons.

Pendant une courte période de l'année et dans la saison la plus favorable, l'aqueduc actuel, avec le canal de fuite abaissé tel que proposé, suffira pour alimenter des machines capables de faire monter vingt millions de gallons d'eau par jour dans le réservoir.

En changeant les roues tel que suggéré plus haut, les machines actuelles peuvent pomper dix millions de gallons, c'est-à-dire la moitié de la quantité mentionnée plus haut. Il faudra donc pourvoir à de nouvelles machines pour dix autres millions de gallons, afin de mettre à profit toute la force d'eau disponible durant le court espace de temps précité. D'un autre côté, l'expérience du passé a démontré qu'à certaines époques de l'hiver, l'eau dans l'aqueduc est si basse que, même avec le niveau d'eau du canal de fuite abaissé, il ne serait pas prudent de compter sur plus de trois millions de gallons par jour pendant une couple de mois de l'année. Donc, pour s'assurer un approvisionnement continu de trente millions de gallons, il est nécessaire de recourir à la vapeur jusqu'à concurrence de vingt-sept millions de gallons.

Aujourd'hui, nos machines à vapeur pouvant fournir six millions de gallons, il faudrait donc en construire d'autres pour pomper vingt-et-un autres millions. La quantité d'eau que les roues peuvent pomper dans les mois d'hiver a été calculée sur les résultats obtenus par les roues actuelles durant les cinq dernières années, en y ajoutant quarante pour cent que l'on gagnerait en abaissant le niveau d'eau du canal de fuite.

Pour les mois d'été, le travail des roues est calculé d'après des tables hydrauliques avec le niveau moyen de l'aqueduc pour chaque mois des cinq dernières années.

Il est ainsi démontré que, pour un approvisionnement de 30 millions de gallons par jour, 3319 millions peuvent être pompés au moyen des roues hydrauliques, laissant 7644 millions à être pompés par la vapeur durant l'an-

née; et pour un approvisionnement de 16 millions de gallons par jour, 3781 millions seraient pompés par les roues, et 2292 millions par la vapeur.

ESTIMATION POUR TRENTE MILLIONS DE GALLONS *Impérial,*

Avec l'Aqueduc actuel, en faisant subir aux machines les changements proposés, et en comblant le déficit au moyen de la vapeur.

Coût du présent Aqueduc et des machines.........	$1,050,000	
Changements à faire aux machines actuelles.......	37,000	
Machines additionnelles pour 10 millions de gallons, soit deux roues de cinq millions chacune, y compris les bâtisses pour les mettre................	160,000	
Pour abaisser le Canal de Fuite..................	6,000	
		$1,253,000
Coût des machines à vapeur actuelles, égales à six millions de gallons impérial..................	187,450	
Machines à vapeur additionnelles pour pomper 21 millions de gallons, soit deux machines, dont l'une de 10 millions et l'autre de 11 millions, avec les maisons pour les mettre....................	335,000	
		522,450
Coût total............................		$1,775,450
Intérêt à six par cent sur la somme ci-haut........	106,527	
3,319 millions de gallons pompés durant l'année avec les pompes hydrauliques à $3.41...............	11,318	
7,644 millions de gallons à être pompés avec la vapeur durant l'année à $25.................	191,100	
Coût total annuel pour 30 millions de gallons.		$308,945

ESTIMATION POUR SEIZE MILLIONS DE GALLONS,

En se servant du présent Aqueduc avec les machines changées, et en comblant le déficit au moyen de la vapeur.

Coût du présent Aqueduc et des machines.........	$1,050,000	
Pour changer les machines actuelles.............	37,000	
Nouvelles roues et pompes dans la même bâtisse, soit deux roues de trois millions de gallons chacune..	80,000	
Pour abaisser le Canal de Fuite..................	6,000	
		$1,173,000

Machines à vapeur actuelles pouvant pomper six millions de gallons........................	187,450	
Nouvelles machines à vapeur pour pomper sept millions de gallons avec les bâtisses...............	80,000	
		267,450
Coût total...........................		$1,440,450
Intérêt sur la somme ci-haut à six pour cent.......	$86,427	
3,621 millions de gallons pompés durant l'année avec les pompes hydrauliques à $3.41.................	12,348	
2,219 millions de gallons à être pompés avec la vapeur durant l'hiver à $25.......	55,475	
Coût total annuel pour pomper seize millions de gallons par jour........................... .		$154,250

POUVOIR HYDRAULIQUE

D'une capacité de trente millions de gallons.

Coût de l'Aqueduc actuel et des roues hydrauliques pouvant pomper dix millions de gallons.........	$1,050,000	
Coût de l'Aqueduc proposé et des roues additionnelles pour pomper vingt millions de gallons....	2,193,193	
Coût total......		$3,243,193
Intérêt sur la somme ci-haut à six par cent........	$194,591	
Coût pour pomper, par million de gallons, $3.41 ou $102.3 pour trente millions de gallons, ou 365 × $102.3 par année...........................	37,340	
Coût total annuel pour un approvisionnement de trente millions de gallons.........		$231,931
Coût total pour pomper par l'eau et la vapeur réunies	$308,945	
Coût par pouvoir hydraulique seul.....	231,931	
En faveur des roues hydrauliques........		$77,014

LOUIS LESAGE,

Surintendant de l'Aqueduc de Montréal.

BUREAU DE L'AQUEDUC DE MONTRÉAL,
HOTEL-DE-VILLE, 31 Janvier, 1873.

L

M
da
l'A
ju
né
pa
ho
do

dan
chi
cou
sui
se c
pro
bas
moy
des
I
une
bass
I
le pr
alim
I
parc
solid

RAPPORT DU COMITÉ DE L'EAU.

Les membres du Comité de l'Eau ont l'honneur de faire rapport :

Que le 26 mars dernier, le Surintendant de l'Aquednc, M. Louis Lesage, leur a soumis le rapport ci-annexé, dans lequel, après avoir donné un aperçu retrospectif de l'Aqueduc depuis le commencement de son existence jusqu'aujourd'hui, il suggère les améliorations qu'il croit nécessaires pour donner à tout le système une efficacité parfaite, et placer l'approvisionnement d'eau de la cité hors de toute atteinte d'accidents fortuits comme ceux dont la ville a eu à souffrir depuis quelques années.

Ces améliorations sont :

1° La construction d'un grand canal ayant sa source dans le fleuve St. Laurent, au-dessus des rapides de Lachine, un peu plus bas que la Côte-Fraser, et qui, coupant l'Aqueduc actuel à 3,400 pieds de son entrée, le suivra parallèlement jusqu'à la Maison des Roues, où il se déchargera dans un grand réservoir alimentaire. L'on propose de construire à l'entrée du nouveau canal un bassin alimentaire d'une profondeur considérable, au moyen d'une forte digue jetée dans le fleuve et formée des déblais provenant de l'excavation du canal.

Le nouvel Aqueduc aura une largeur de 130 pieds et une profondeur de 13 pieds au niveau moyen de l'eau basse. Il est divisé en trois sections :

La première, depuis l'Entrée jusqu'à la jonction avec le présent Aqueduc, comprendra nécessairement le bassin alimentaire cité plus haut ;

La deuxième section, qui sera appelée section du roc parce qu'elle passe presque toute à travers une couche solide de roc, comprendra une distance d'environ 9400

pieds depuis la jonction, en suivant en ligne parallèle le côté sud du présent Aqueduc ;

La troisième section s'étendra depuis l'extrémité de la seconde section, et suivra aussi parallèlement le côté sud du présent canal jusqu'au bassin alimentaire à la maison des roues, ou une distance d'environ 11,700 pieds.

Le nouveau bassin alimentaire à la Maison des Roues couvrira une superficie d'environ quatre-vingt-huit arpents, et pourra alimenter autant de roues qu'il en faudra plus tard pour faire face aux besoins toujours croissants de la ville.

L'on calcule que le nouvel Aqueduc pourra, à lui seul, fournir à la ville 30 millions de gallons par vingt-quatre heures ; et en été, les deux réunis fourniront 100 millions de gallons par vingt-quatre heures.

La quantité obtenue aujourd'hui n'excède pas dix millions de gallons par jour en Eté, et huit millions en hiver à l'aide des deux machines à vapeur.

Comme il devra nécessairement s'écouler plusieurs années avant que le nouvel Aqueduc soit prêt à fournir l'eau à la ville, il importe qu'elle tire le meilleur parti possible de la force hydraulique dont elle peut disposer pour le moment. L'on propose pour cela de remplacer les roues à aubes par des turbines, celles-ci étant mieux adaptées aux variations des niveaux de l'eau, et aussi parce qu'elles sont plus économiques en cela qu'il faut beaucoup moins d'eau pour les faire mouvoir. L'on suggère aussi d'abaisser la turbine actuelle pour augmenter le niveau de l'eau.

Afin d'utiliser toute la chûte d'eau disponible à la Maison des Roues, l'on utiliserait davantage le canal de fuite, en ouvrant pour cela une tranchée dans le talus en arrière de la chaussée et en droite ligne vers la rivière.

L'on recommande, de plus, la construction, sur le versant de la montagne, d'un grand réservoir pouvant contenir un approvisionnement de trente jours, et aussi un autre plus petit à un niveau bien plus élevé, et qui

serait surtout destiné à approvisionner cette section de la ville au-dessus de la rue Sherbrooke. En conséquence de ces différents travaux, des tuyaux d'ascension additionnels devront être posés pour répondre à l'augmentation du volume d'eau à la Maison des Roues ; il faudra, pour cela, trois autres tuyaux, dont deux de trente pouces et un de seize pouces ; ce dernier étant destiné au réservoir le plus haut. It faudra, de plus, un tuyau de distribution de six pouces pour approvisionner les habitants de la section élevée citée plus haut.

Au rapport du surintendant sont attachés des plans et dévis d'où il appert que le coût total des travaux proposés se monte à la somme de $4,019,972, répartis comme suit, savoir :

Nouvel Aqueduc :		
Première section	$479,850	
Deuxième "	739,019	
Troisième "	412,457	
		$1,631,326
Bassin alimentaire à la Maison des Roues		218,867
Grand réservoir à la Montagne		686,640
Petit réservoir pour les niveaux élevés		247,333
Tuyaux d'ascension		414,700
Tuyaux de distribution :		
Pour la section élevée	$142,500	
" " inférieure	173,748	
		316,248
Pouvoir auxiliaire		167,858
Maison des roues et appareils pour pomper l'eau		337,000
Total		$4,019,972

Quelqu'énorme que puisse paraître le coût de ces travaux, il n'y a pourtant pas à se dissimuler, d'après l'expérience chaque année renouvelée, que le temps est venu pour nous d'envisager sérieusement la question d'un remaniement complet de notre Aqueduc, et de prendre résolument des moyens sûrs de le placer sur un pied de permanence et d'efficacité tel, que l'approvi-

sionnement de l'eau ne soit plus pour le public un sujet d'anxiété et d'alarmes.

Les différentes mesures adoptées par le Conseil depuis plusieurs années, tout en procurant à la ville un remède temporaire qui lui a coûté bien cher, ne lui ont rien assuré sur lequel elle puisse compter pour l'avenir. De plus, les avantages des roues hydrauliques sur la vapeur sont trop grands pour qu'on ne s'y arrête pas. Voici l'expérience que nous avons du coût de ces deux pouvoirs pour pomper un million de gallons (sans égard à l'intérêt sur le coût de construction) :

Par pouvoir hydraulique..	$ 3.41
Par la vapeur........	25.00

Cette différence augmentera sans doute d'année en année à mesure que le prix du charbon montera, comme cela est probable. Tout tend donc à confirmer votre Comité dans l'opinion qu'il s'est formée que le Conseil devrait, sans plus de délai, adopter un plan comme celui qui lui est suggéré pour augmenter le pouvoir hydraulique de l'Aqueduc, et pourvoir à des réservoirs assez grands pour contenir l'approvisionnement ainsi augmenté, même fallût-il pour cela imposer à la ville une taxe additionnelle.

A cette fin, il faudra nécessairement être autorisé à recourir à un emprunt, car la somme disponible à l'heure qu'il est sur l'emprunt actuel ne dépasse pas $900,000.

En attendant, qu'il soit permis à votre Comité de recommander :

1° Que le plan soumis par le Surintendant, pour un nouvel Aqueduc et d'autres réservoirs soit approuvé par le Conseil et adopté.

2° Qu'à la prochaine session de la Législature, autorité lui soit demandée pour emprunter une somme additionnelle de $2,500,000 pour l'exécution du dit plan.

3° Qu'avec les moyens actuellement à la disposition de la Corporation, votre Comité soit autorisé à faire faire sans retard les travaux suivants ;

Première section de l'Aqueduc..	$479,850
Nouvelle machine à vapeur telle que déjà recommandée........	80,000
Achat du terrain pour le nouveau réservoir..........................	100,000
Achat d'un tuyau d'ascension de trente pouces...................	170,000
	$829,850

4° Qu'une appropriation de la dite somme de $829,850 prise sur l'emprunt de l'Aqueduc, soit accordée à votre Comité pour l'exécution des travaux ci-dessus mentionnés, et qu'il soit autorisé à passer pour cela les contrats nécessaires.

Le tout, néanmoins, respectueusement soumis.

(Signé,) J. W. McGAUVRAN.
GEO. W. STEPHENS.
DANIEL MUNRO.
HENRY THOMAS.

CHAMBRE DES COMITES,
HOTEL-DE-VILLE, 4 Mai, 1873.

ESTIMATION DU COUT DU NOUVEAU CANAL DEPUIS LE FLEUVE ST. LAURENT, UN PEU AU DESSOUS DE LA COTE FRASER, JUSQU'À LA JONCTION AVEC L'AQUEDUC ACTUEL, AVEC LES JETÉES, PONTS, PONCEAUX, ETC., ETC.

Pour excavation commune	$286,355
" roc, cailloux, etc	20,000
" corroi et maçonnerie	14,625
" ponts à l'Entrée	37,307
" écluses et ponts pour icelles	14,015
" ponceaux	5,511
" caissons	49,425
" pomper et vider l'eau	6,000
" clôtures	3,000
" contingents	43,622
	$479,860
Estimation des engins auxiliaires et bâtisses	80,000
" du terrain requis pour le réservoir proposé à la Côte St. Antoine, au niveau de la rue McTavish, et devant contenir 227 millions de gallons impérial	100,000
Coût d'un tuyau d'ascension de trente pouces de la Maison des Roues au réservoir proposé	165,300
	$825,160

(Signé,) LOUIS LESAGE,
Surintendant de l'Aqueduc

MONTRÉAL, 27 Mars, 1873.



Pumping Works, M. W. W.

J. G. Parks, Photographer.

C

so
po
au
qu

es
pla
ler
je
co
cit

mi
ma
sib
dev
péc

par
rait
sem
gen

DISCUSSION SUR LE PLAN D'AGRANDISSEMENT

DE

L'AQUEDUC DE MONTREAL.

LETTRE DE M. THOMAS KEEFER, INGÉNIEUR CIVIL, ET RÉPONSE DU SURINTENDANT DE L'AQUEDUC DE MONTRÉAL.

OTTAWA, 17 Octobre, 1873.

CHAS. GLACKMEYER, ECR.,

Greffier de la Cité, Montréal.

MONSIEUR,—Comme la Corporation a demandé des soumissions pour une machine à vapeur W*orthington*, et pour la première section d'un grand aqueduc parallèle au canal intérieur; je prends la liberté de vous adresser quelques observations sur l'état actuel de l'Aqueduc.

Le fait qu'après tant d'années de discussion l'on en est enfin arrivé à la conclusion de copier servilement le plan primitif, est le meilleur hommage rendu à l'excellence de ce plan, et il servira à justifier les opinions que je me permets d'exprimer de nouveau sur ce sujet, sinon comme ingénieur, du moins comme contribuable de la cité de Montréal.

L'érection d'une pompe à vapeur efficace et économique étant devenue indispensable, je pense que la machine Worthington donnera toute la satisfaction possible ; mais la question de l'agrandissement de l'Aqueduc devient par là même moins urgente ; et au point de vue pécuniaire d'un apropos douteux pour le moment.

J'ai aussi des doutes sur l'apropos de construire une partie seulement de l'aqueduc projeté, dont on ne pourrait tirer que peu de profit jusqu'à son entier accomplissement, et cela encore au prix de sacrifices énormes d'argent.

Il est admis qu'il faudra compter avec la vapeur tant que les travaux d'agrandissement ne seront pas complétés, (travaux qui entraineront annuellement, par l'accumulation des intérêts, des déboursés bien plus considérables que le coût annuel du pouvoir auxiliaire de la vapeur, au moins pendant plusieurs années encore.) Il appert donc que le plus important pour le moment serait de se rendre compte du coût annuel de ce pouvoir auxiliaire, et de le comparer ensuite à l'emprunt qu'il faudra contracter pour le remplacer par la force hydraulique. Je pense que ce travail de comparaison prouvera qu'il serait plus profitable de remettre à quelques années encore le commencement du nouvel aqueduc. Ce retard serait en même temps un alégement évident pour les finances de la ville. Il aurait de plus pour résultat de laisser mûrir davantage la question de l'augmentation du pouvoir hydraulique, et d'en reculer l'exécution à une époque où le prix de la main-d'œuvre et des matériaux serait moins élevé qu'aujourd'hui.

Quant au plan que vient d'adopter la Corporation, je considère que c'est sans contredit le plus mauvais qui ait été proposé pour un nouvel aqueduc. M. Walter Shanly dans son rapport dit : " Je placerais l'entrée à ou " vis-à-vis la Côte Fraser, à environ 3,000 pieds au-dessus " de l'entrée actuelle, et je le construirais, non pas en " faisant de suite une tranchée sur les berges du fleuve " à cet endroit, mais au moyen d'un terrassement dans " le fleuve."

Le plan que M. Shanly condamne si clairement est celui qu'a adopté la Corporation. Le nouvel aqueduc devrait être construit en entier sur le côté sud du canal actuel, afin de mettre à profit l'écoulement naturel des eaux, comme on l'a fait avec tant d'avantage pour la construction du présent aqueduc, et aussi pour éviter toute interruption dans l'approvisionnement, ce à quoi l'on sera exposé lorsqu'il s'agira de faire rencontrer les deux aqueducs tel que proposé.

Je vois qu'il a aussi été décidé de déplacer les roues à

aubes pour les remplacer par des turbines. Qu'il me soit permis de protester contre cette décision. Ces roues sont l'invention de William Fairbairn, de Manchester, et de Sir William Armstrong, les deux plus célèbres ingénieurs et philosophes de notre époque; et l'on ne peut se procurer ici rien qui puisse non-seulement les surpasser mais même les égaler.

Durant une grande partie de l'hiver, l'eau refoulante réduira le pouvoir des turbines à celui des roues à aubes; et comme durant une grande partie de l'été le pouvois d'eau est plus que suffisant pour donner aux pomper toute leur efficacité, il n'y aurait d'avantage de gagné par la turbine que pour une petite partie de l'année seulement, ce qui ne justifierait pas la destruction d'appareils qui, pendant une douzaine d'années, ont seuls suffi pour fournir l'eau à la ville.

Avec la tête d'eau augmentée comme elle devra l'être par l'un ou l'autre des différents plans projetés, les roues à aubes seront aussi efficaces en hiver qu'en été, et elles seront même préférables aux turbines pour l'hiver; car elles n'ont pas comme celles-ci l'effet de faire baisser la glace dans l'aqueduc. Voici ce que dit à ce sujet M. McAlpine dans son rapport:

" Pour votre aqueduc, et particulièrement après qu'il " aura été agrandi tel que proposé, je suis d'opinion que " les grandes roues à aubes sont celles qu'il convient " d'adopter."

M. Shanly aussi dit: " Nulle force motrice n'égalera " jamais celle de vos roues à aubes, tant sous le rapport " du mouvement régulier, sûr, que sous celui de la sim- " plicité de construction et de leur parfaite adaptation " aux conditions si rigoureuses de votre climat. La tur- " bine, en comparaison, est une machine très complexe et " d'un mécanisme délicat, sujette à causer du trouble et " du délai, par l'introduction accidentelle dans ses roua- " ges de quelque morceau de bois flottant ou autre objet. " Donnez une abondante quantité d'eau à vos roues à " aubes, et elles ne failliront jamais à l'œuvre."

Il est évident que l'on n'a pas plus tenu compte des vues de M. Shanly que de celles de M. McAlpine, et je dois dire qu'il est pour le moins hazardeux pour la Corporation d'adopter un système ainsi à moitié défini, dont personne en apparence n'a la responsabilité, et qui est basé sur des recommandations partielles n'ayant plus leur valeur aujourd'hui, vu l'augmentation projetée du pouvoir de la vapeur.

J'ai l'honneur d'être, Monsieur,

Votre obéissant serviteur,

THOS. C. KEEFER,

Ingénieur Civil.

M. LE PRÉSIDENT ET LES MEMBRES DU COMITÉ DE L'AQUEDUC.

MESSIEURS,—D'après l'ordre de votre comité, j'ai lu la lettre adressée au Greffier de la cité, le 27 Octobre dernier, par M. Thos. C. Keefer, Ingénieur Civil, et j'ai l'honneur de vous soumettre mes vues sur cette lettre, qui renferme des conclusions opposées au plan d'agrandissement de l'aqueduc, adopté dernièrement par le Conseil de Ville. En premier lieu, M. Keefer infère que, de ce que le pouvoir de la vapeur est en voie d'être augmenté, la question de l'agrandissement devient par cela même moins urgente et d'un apropos douteux au point de vue économique. M. Keefer dit : " Il est admis qu'il " faudra compter avec la vapeur tant que les travaux " d'agrandissement ne seront pas terminés, (travaux qui " entraîneront annuellement, par l'accumulation des " intérêts, des déboursés bien plus considérables que le " coût annuel du pouvoir auxiliaire de la vapeur, au " moins pendant quelques années encore.) Il appert " donc que le plus important pour le moment serait de " se rendre compte du coût annuel probable de ce pou- " voir auxiliaire, et de le comparer à l'emprunt qu'il fau- " dra contracter pour le remplacer par la force hydrauli- " que. Je pense que ce travail de comparaison prouvera " qu'il serait plus profitable de remettre à quelques " années encore le commencement du nouvel aqueduc, " en même temps que ce retard serait un allégement évi- " dent pour les finances de la ville. Je crois que ce délai " aurait pour résultat de laisser mûrir davantage la ques- " tion de l'augmentation du pouvoir hydraulique, et d'en " reculer l'exécution à une époque où le prix de la main- " d'œuvre et des matériaux serait moins élevé qu'au- " jourd'hui."

Pour mieux juger de la valeur de ce raisonnement, j'ai préparé un état comparatif du coût pour pomper

l'eau par la vapeur et par les roues hydrauliques; et j'essaierai d'en démontrer le résultat le plus succintement possible.

M. Keefer prétend, (et je crois que c'est bien là sa pensée,) que, vu l'augmentation du pouvoir de la vapeur telle que recommandée par votre comité, nous devrions attendre encore quelques années avant de commencer l'agrandissement de l'aqueduc, nous servant en attendant du vieil aqueduc tel qu'il est. Comme ceci pourrait porter certains membres de votre Comité à croire que la vapeur devrait être adoptée permanemment préférablement au pouvoir hydraulique, il n'est peut-être pas inutile de rappeler ici que la question a depuis longtemps été décidée en faveur de cette dernière. M. Keefer, le promoteur de l'Aqueduc actuel, dans son rapport préliminaire, dit : " Mais en même temps que vous " êtes par position restreints au second mode ou moyen " d'obtenir de l'eau, celui de la pomper, vous avez la " satisfaction de savoir qu'il se présente sous les condi- " tions les plus favorables. Une des rivières les plus " grandes et les plus pures coule au pied même de votre " cité ; fournissant non-seulement une abondance d'eau " inépuisable pour l'usage commun, mais encore le " moyen le moins couteux d'élever et conduire cette eau " dans les parties les plus hautes de la ville."

M. McAlpine, un des ingénieurs consultants d'alors, dit : " La chute ou descente qu'il y a dans le fleuve tout " près de la ville fournit le moyen de s'assurer une " ample puissance hydraulique pour cette fin. Il n'y a " donc qu'à choisir entre la vapeur et la puissance de " l'eau." Et après avoir établi une comparaison soignée entre les deux pouvoirs, il ajoute : " Je suis donc d'avis " que votre plan de pomper l'eau par pouvoir d'eau sera " plus économique pour la cité que si la vapeur était " employée."

M. Shanly dans son rapport sur l'Aqueduc de Montréal, du 12 Mai, 1868, passant en revue les différents projets, dit à la page 19 : " La vapeur a eu aussi ses par-

" tisans qui voudraient absolument la substituer à l'eau " comme force motrice. En compulsant les différents " rapports de votre Surintendant, je vois que le coût du " travail de pomper, c'est-à-dire du simple fonctionne- " ment de ces machines, à part des réparations et rem- " placements, s'élève à peine, année moyenne, à $3 pour " chaque million de gallons qu'elles déversent dans le " réservoir. Ce même travail fait au moyen de la vapeur " coûterait probablement $20, même en supposant nos " engins de la meilleure qualité et de la construction la " plus améliorée et le charbon à $5 la tonne. Les roues " mues par l'eau sont aussi moins coûteuses que les ma- " chines à vapeur sous les rapports des réparations et " remplacements à y faire.

" Soit la consommation quotidienne de l'eau rendu à " quinze millions de gallons, voici le résultat comparatif " des dépenses de toute nature qu'entraîneraient les " deux systèmes :

" Dépenses du pouvoir hydraulique par jour.....	$45
" " " par année....	$16,425
" de la vapeur par jour....................	300
" " par année....................	109,500
" Différence en faveur de l'eau.........................	$93,075

" Somme représentant à 7 pour cent, le capital de plus " de $1,300,000.

" En face de ces chiffres, et considérant que nulle " ville au monde n'est abondamment pourvue de force " hydraulique plus que Montréal, je ne saurais recom- " mander l'adoption de la vapeur que comme moyen " intermédiaire durant l'exécution des améliorations à " faire au système hydraulique actuel."

La question à résoudre est donc de savoir jusqu'à quel point il est avantageux de remplacer l'eau par la vapeur, et les chiffres suivants nous amèneront nécessairement à ce résultat.

Durant les cinq années finissant avec le mois de Janvier dernier, l'Aqueduc a fourni à la ville au moyen des roues hydrauliques, une moyenne annuelle de 2,081 millions de gallons, équivalant à une moyenne journalière de $5\frac{7}{10}$ millions par les roues hydrauliques seulement.

Le tableau suivant montre le surplus qu'il faudra pomper par la vapeur lorsque la consommation aura atteint une moyenne de 16 millions de gallons par jour, en allouant 2,081 millions pompés par les roues hydrauliques.

Moy. journalière de	7	mil. de gal. ou moy. annuelle de	2555	mil.	474	A être fourni par la vapeur.
"	8	" "	2920	"	839	
"	9	" "	3285	"	1204	
"	10	" "	3650	"	1569	
"	11	" "	4015	"	1934	
"	12	" "	4380	"	2299	
"	13	" "	4745	"	2664	
"	14	" "	5110	"	3029	
"	15	" "	5475	"	3394	
"	16	" "	5840	"	3759	

Le coût moyen pour pomper l'eau par les roues hydrauliques depuis treize ans, a été de $3.41 par million de gallons ; et pour les deux années finissant le 1er Janvier 1872, le coût pour pomper par la vapeur a été de $25 par million de gallons.

Pour arriver à ces chiffres, je n'ai fait entrer en ligne de compte que les dépenses immédiatement en rapport avec les maisons des roues et des engins, telles que réparations, salaires des employés, huiles, combustibles, etc., laissant de côté les dépenses d'entretien de l'Aqueduc et du Canal de Fuite, qu'il m'aurait fallu répartir proportionnellement entre les deux pouvoirs, d'après la somme de travail accompli par chacun d'eux. Comme il importe avant tout d'établir une comparaison, cette addition n'aurait servi qu'à accroître le coût également des deux côtés sans déranger la proportion de différence. L'intérêt sur le coût des travaux a été calculé séparément.

Voici le résultat obtenu en prenant pour base les prix ci-dessous pour pomper l'eau.

de Jan-
yen des
081 mil-
rnalière
nent.

faudra
n aura
ar jour,
ydrau-

474
839
204
569
934
299
364
029
394
759

A être fourni par la vapeur.

roucs
nillion
r Jan-
été de

ligne
pport
répa-
, etc.,
luc et
opor-
omme
porte
n'au-
côtés
t sur

prix

Pour une consommatio lons par jour, ou 2,5 ment, savoir......	pouvoir hydraulique à $3.41		$ 7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	11,850.00
			$18,946.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 2, ment, savoir......	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	20,975.00
			$28,071.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 3, ment, savoir......	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	30,100.00
			$37,196.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 3, ment, savoir......	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	39,225.00
			$46,321.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 4 ment, savoir......	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	48,350.00
			$55,446.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 4 ment, savoir.....	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	57,475.00
			$64,571.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 4 ment, savoir.....	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	la vapeur	25 p.c.	66,600.00
			$73,696.21
Pour une consommatio lons par jour, ou 5 ment, savoir.....	pouvoir hydraulique à $3.41		7,096.21
	a vapeur	25 p.c.	75,725.00
			$88,821.21
Pour une consommatic lons par jour, ou ment, savoir.....	pouvoir hydraulique à		7,096.21
	a vapeur	.....	84,850.00
			$91,946.21
Pour une consommatic lons par jour, ou ment, savoir	pouvoir hydraulique à		7,096.21
	a vapeur	.....	93,975.00
			$101,071.21

Pour une consommation moyenne de 7 millions de gallons par jour, ou 2,555 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 474	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 8 millions de gallons par jour, ou 2,920 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 839	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 9 millions de gallons par jour, ou 3,285 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 1,204	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 10 millions de gallons par jour, ou 3,650 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 1,569	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 11 millions de gallons par jour, ou 4,015 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 1,934	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 12 millions de gallons par jour, ou 4,380 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 2,299	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 13 millions de gallons par jour, ou 4,745 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 2,664	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 14 millions de gallons par jour, ou 5,110 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 3,029	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 15 millions de gallons par jour, ou 5,475 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 3,394	Millions de g "
Pour une consommation moyenne de 16 millions de gallons par jour, ou 5,840 millions de gallons annuellement, savoir....................................	2,081 3,759	Millions de g "

2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	$ 7,096.21
474	" " la vapeur 25 p.c.	11,850.00
		$18,946.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
839	" " la vapeur 25 p.c.	20,975.00
		$28,071.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
1,204	" " la vapeur 25 p.c.	30,100.00
		$37,196.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
1,569	" " la vapeur 25 p.c.	39,225.00
		$46,321.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
1,934	" " la vapeur 25 p.c.	48,350.00
		$55,446.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
2,299	" " la vapeur 25 p.c.	57,475.00
		$64,571.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
2,664	" " la vapeur 25 p.c.	66,600.00
		$73,696.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à $3.41	7,096.21
3,029	" " la vapeur 25 p.c.	75,725.00
		$88,821.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à	7,096.21
3,394	" " la vapeur	84,850.00
		$91,946.21
2,081	Millions de gallons par pouvoir hydraulique à	7,096.21
3,759	" " la vapeur	93,975.00
		$101,071.21

Pou
estimat
à vape
placer
M. Kee
En
efficace
capaci

Les en
à un
La vap
actu
jour
L'engi
à ur

Ce
gallon
Le
pour
gallon
dépas
C'
matio

Coût
"
"
Mach
i

Intér

En
préc
com

Pour obtenir l'intérêt sur le capital, il faut faire une estimation du coût de l'Aqueduc actuel et des machines à vapeur projetées, sans tenir compte du coût pour remplacer les roues à aubes par des turbines, afin de suivre M. Keefer sur son propre terrain.

En supposant que les machines à vapeur soient plus efficaces à l'avenir que par le passé, voici quelle sera leur capacité :

Les engins Nos. 1 et 2 égal chacun à une quantité journalière de...	3	millions de gallons.
La vapeur appliquée à la Turbine actuelle égale à une quantité journalière de......	4	"
L'engin Worthington projeté égal à une quantité journalière de....	8	"

Ce qui forme une quantité de dix-huit millions de gallons par jour à être pompés par la vapeur.

Les chaudières actuelles peuvent fournir la vapeur pour une quantité journalière d'environ huit milliôns de gallons, en sorte que du moment que cette moyenne dépassera huit millions, il faudra de nouvelles chaudières.

C'est sur ces différentes données que j'ai basé l'estimation suivante :

Coût de l'Aqueduc actuel et des roues............	$1,050,000
" des machines à vapeur.........................	187,000
" pour appliquer la vapeur à la Turbine...	20,000
Machine à vapeur à action composée Worthington................	80,000
	$1,337,450
Intérêt à 6 pour cent.	80,247

En ajoutant maintenant cet intérêt aux estimations précédentes, le coût pour pomper, d'après M. Keefer, sera comme suit :

Pour 7 millions	de gallons	par jour	....$	99,193	par année.
" 8	"	"	"	 108,318	"
" 9	"	"	"	 117,443	"
" 10	"	"	"	 126,568	"
" 11	"	"	"	 135,693	"
" 12	"	"	"	 144,818	"
" 13	"	"	"	 153,943	"

Passé treize millions de gallons par jour, il faudra ajouter de nouvelles chaudières, soit jusqu'à concurrence de $40,000, représentant un intérêt annuel de $2,400, ce qui ajouté à l'intérêt précédent donne $82,647. Donc

Pour 14 millions	de gallons	par jour	...$165,468	par année
" 15	"	"	... 174,593	"
" 16	"	"	... 183,918	"

Pour tirer profit de ces chiffres, il importe de se rendre compte de la consommation actuelle par la ville et de ce que sera son augmentation probable dans l'avenir. Cette année la consommation journalière a été jusqu'à présent de près de 7½ millions de gallons. L'augmentation de cette année sur l'année dernière a été de 852,000 gallons par jour, et pour les six dernières années, 630,000 gallons par jour. Il ne faut pas oublier que cette augmentation aurait été bien plus considérable s'il eût été possible de fournir à la ville son approvisionnement complet durant les mois d'hiver. Il est certain que cette augmentation sera plus considérable à l'avenir, quoiqu'il soit difficile de dire où elle s'arrêtera, surtout si l'on considère que dans quatre ans peut être, les municipalités environnantes seront annexées à la ville.

En prenant pour base de mes calculs l'augmentation de cette année sur l'année dernière, c'est-à-dire 800,000 gallons par jour, j'ai fait la computation suivante :

Etant donné un approvisionnement de 7,500,000 gallons par jour pour 1873, l'approvisionnement de

1874	sera de	8,300,000	gallons	par jour.
1875	"	9,100,000	"	"
1876	"	9,900,000	"	"
1877	"	10,700,000	"	"
1878	"	11,500,000	"	"
1879	"	12,300,000	"	"
1880	"	13,100,000	"	"
1881	"	13,900,000	"	"
1882	"	14.700,000	"	"
1883	"	15,500,000	"	"
1884	"	16,300,000	"	"

Pour finir la comparaison il faut maintenant établir le prix pour pomper d'après le plan que vient d'adopter votre comité.

D'après ce plan, en 1875, les roues à aubes auront été remplacées par des turbines, le niveau de l'eau du Canal de Fuite aura été abaissé, et les machines à vapeur ainsi que le nouvel aqueduc seront terminés. Il est difficile de préciser aujourd'hui le degré d'efficacité que ces différentes améliorations ajouteront à l'Aqueduc actuel; mais je suis d'opinion que le nouveau canal intérieur fera disparaître en grande partie les difficultés occasionnées par le frazil à l'entrée. De plus, avec dix pouces de chute additionnelle, les roues à aubes remplacées par des turbines, et au moins six pieds de gagnés par l'abaissement du niveau du Canal de Fuite, la force du moteur hydraulique sera tellement augmentée que les pompes pourront fonctionner sans interruption hiver comme été, c'est-à-dire qu'elles pourront en toute saison pomper dix millions de gallons par jour.

Voici quel sera alors le coût de l'aqueduc et des appareils pour pomper l'eau :

Aqueduc actuel et pompes hydrauliques.........	$1,050,000
Pompes à vapeur actuelles..........................	187,000
La vapeur appliquée à la Turbine actuelle	20,000
Turbine mise à la place des Roues à Aubes......	30,000
Une machine à vapeur à double action dite *Worthington*.........................	80,000
1ère section du nouvel aqueduc avec le bassin alimentaire......................	479,850
Le Canal de Fuite abaissé.	6,000
Total.........	$1,852,850
Intérêt sur cette somme à 6 pour cent	111,171

En ajoutant à cette somme le prix pour pomper (par moteur hydraulique jusqu'à concurrence de dix millions de gallons,) nous avons :

Pour 9 millions par jour ou 3,285 millions par année à $3.41.............	$ 11,201.85
Intérêt sur le capital.	111,171.00
Total..................................	$122,372.85
Pour 10 millions par jour ou 3,650 millions par année à $3.41..............	$ 12,446.50
Intérêt sur le capital............	111,171.00
Total.........	$123,617.50
Pour 11 millions par jour ou 4,015 millions par année, soit 3,650 millions par moteur hydraulique..........	[illegible]0
Et 365 millions par la vapeur à $25..	9,1[illegible]00
Intérêt sur le capital.........	[illegible]11,171.00
Total..	$132,742.50
Pour 12 millions par jour ou 4,380 millions par année, soit 3,650 millions par moteur hydraulique......	$ 12,446.50
Et 730 millions par la vapeur à $25.............	18,250.00
Intérêt sur le capital......................	111,171.00
Total..	$141,867.50

Pour 13 millions par jour ou 4,745 millions par année, soit 3,650 millions par moteur hydraulique...... ....$ 12,446.50
Et 1,095 millions par la vapeur à $25............ 27,375.00
Intérêt sur le capital. 111,171.00

Total $150,992.50

Pour 14 millions par jour ou 5,110 millions par année, soit 3,650 millions par moteur hydraulique.......................................$ 12,446.50
Et 1,460 millions par la vapeur à $25........... 36,500.00
Intérêt sur le capital.................................. 111,171.00

Total......................... ....$160,117.50

Pour 15 millions par jour ou 5,745 millions par année, soit 3,650 millions par moteur hydraulique ....$ 12,446.50
Et 1,825 millions par la vapeur à $25.......... .. 45,625.00
Intérêt sur le capital.................................. 111,171.00

Total................. ....$169,242.50

Pour 16 millions par jour ou 5,840 millions par année, soit 3,650 millions par moteur hydraulique.......................................$ 12,446.50
Et 2,190 millions par la vapeur à $25............ 54,750.00
Intérêt sur le capital.................................. 111,171.00

Total....... ....$178,367.50

En comparant les deux systèmes, il appert que, jusqu'à concurrence de neuf millions de gallons par jour, d'après le plan de M. Keefer, on économise une somme annuelle de $4,929, mais

Pour	10	mil. de gal.	par jour	l'on perd	$2,951	par année.
"	11	"	"	"	2,951	"
"	12	"	"	"	2,951	"
"	13	"	"	"	2,951	"
"	14	"	"	"	5,351	"
"	15	"	"	"	5,351	"
"	16	"	"	"	5,351	"

D'après l'augmentation probable dans la consommation de l'eau dont il est parlé plus haut, on voit qu'en 1876 cette consommation aura atteint près de dix millions de gallons par jour. Par conséquent si l'on adoptait les vues de M. Keefer, l'on éprouverait déjà cette année-là, une perte de plus de $2,000. Comme les travaux projetés ne seront terminés que vers cette époque-là, il n'y a donc pas de temps à perdre si l'on veut qu'ils soient prêts à temps.

J'ajouterai de plus que le prix déjà accepté pour la construction de la première section de l'aqueduc est de $100,000 au-dessous de l'estimation que j'en avais faite. Dans mes calculs je n'ai pas tenu compte de cette différence, qui aurait considérablement diminué le prix pour pomper, d'après le plan adopté par votre Comité.

D'un autre côté, je suis porté à croire qu'en conséquence de la récente dépréciation dans les prix du travail aux Etats-Unis, la ville ne pourrait choisir un moment plus opportun pour l'exécution de ses travaux, et que les finances de la ville n'en souffriraient pas, comme semble le croire M. Keefer. Comme jusqu'à présent tous les ingénieurs consultés sur ce sujet ont admis qu'il fallait employer la force hydraulique, je crois qu'il est grandement temps que la Corporation se mette en mesure de profiter de tous les avantages qui doivent résulter de ce système.

M. Keefer dit encore dans sa lettre : " Quant au plan " que vient d'adopter la Corporation, je considère que " c'est sans contredit le plus mauvais qui ait été soumis " pour un nouvel aqueduc ;" et il cite M. Shanley : " Je " placerais l'entrée à ou vis-à-vis la Côte Fraser, à envi- " ron 3,000 pieds au-dessus de l'entrée actuelle, et je le " construirais, non pas en faisant de suite une tranchée " sur les berges du fleuve à cet endroit, mais au moyen " d'un terrassement dans le fleuve même."

Sur ce point, d'autres ingénieurs aussi diffèrent d'opinion. D'abord, M. Keefer lui-même semble se contredire grandement quant au commencement de sa lettre il dit :

" *Le fait qu'après tant d'années de discussions, l'on en est enfin*
" *arrivé à la conclusion de copier servilement le plan primitif*
" *est le meilleur hommage rendu à l'excellence de ce plan.*"

M. Shanly n'approuve pas le plan de M. Keefer, qui consiste à prolonger les caissons au delà de la Côte Fraser, comme le voudrait ce dernier ; mais il recommande distinctement pour l'entrée le point même choisi pour le canal dans les terres.

M. McAlpine dans son rapport sur le même sujet, s'accorde d'opinion avec M Shanly, sur la localité de l'entrée, et il donne la préférence au canal dans les terres dans le cas qu'il serait le moins dispendieux. A la page 14 de son rapport, il dit : " Quoique mes impressions eus-
" sent été en faveur d'un canal de dimensions moindres
" que celles suggérées par M. Lesage, cependant, sous
" toutes les circonstances déjà mentionnées, et me fon-
" dant principalement sur l'expérience reconnue de MM.
" Lesage et Sippel, quant au climat et à ses effets sur les
" canaux du genre de celui en question, je suis d'opinion
" que les dimensions assumées par M. Lesage sont cor-
" rectes.

" M. Shanly recommande que l'entrée du nouveau
" canal dans le fleuve soit placée près de celle de l'Aque-
" duc actuel, pour être de là prolongée jusque près de la
" Côte Fraser, au moyen d'une jetée en bois dans le
" fleuve, d'après le plan recommandé par M. Keefer ;
" tandisque M. Lesage est d'opinion qu'un nouveau
" canal de l'intérieur serait préférable à partir de la Côte
" Fraser, ou près de là jusqu'à son intersection avec la
" ligne de l'Aqueduc actuel, à 3,400 pieds plus bas que
" son embouchure.

" De la question du coût dépend principalement
" l'adoption de cette partie du tracé. Si le canal de l'in-
" térieur peut être fait presqu'à aussi bon marché que
" l'autre, je lui donnerais la préférence, pour la raison
" exprimée, que la longue jetée en bois dans le fleuve
" serait très exposée aux risques et aux dommages causés
" par la glace flottante. D'un autre côté, un bassin dont

" les eaux comprimées par la jetée seraient comparative-
" ment calmes, diminuerait indubitablement la quantité
" de frazil flottant qui pénètre dans l'Aqueduc."

Quoique M. Keefer regarde comme absolument mauvais le plan qui vient d'être adopté, l'on voit que M. McAlpine en a une toute autre opinion.

Pour faire ressortir maintenant les mérites respectifs des plans proposés par M. Shanly et par moi, et pour démontrer que le canal dans les terres est le moins dispendieux, et doit, dans mon opinion, être adopté, je soumets de nouveau des estimations préparées par moi il y a cinq ans pour ce canal.

Ces estimations comprennent d'abord l'agrandissement de l'Aqueduc actuel, depuis l'entrée jusque vers l'endroit où l'on se propose de joindre les deux aqueducs, y compris la jetée en bois au-dessus de l'entrée jusqu'à la Côte Fraser, tel que proposé par M. Shanly, et ensuite le coût pour le canal intérieur projeté. Je n'ai rien changé aux prix d'alors, quoique ceux d'aujourd'hui soient bien plus élevés. Vu qu'il importe seulement d'établir une comparaison, il suffit pour cela de maintenir la même proportion dans les deux cas.

Estimation du coût du canal dans les terres..........		$275,379
Estimation du coût de l'Aqueduc actuel jusqu'à l'intersection proposée........	$146,077	
Estimation du coût de la jetée en bois depuis l'entrée actuelle jusqu'à la Côte Fraser, soit 3,000 pds. linéaires	150,000	
Formant pour l'agrandissement et les caissons un total de........................		$296,077

Ou $20,698 de plus que pour le canal intérieur.

Le bassin alimentaire formé par les jetées se prolongeant dans le fleuve, assure au plan projeté du canal de l'intérieur la même efficacité qu'aurait celui de M. Keefer

pour faire disparaître les difficultés causées par le frazil flottant.

M. Keefer désapprouve l'idée de remplacer les roues à aubes par des turbines, parce que celles-là sont de meilleure construction et plus sûres que celles-ci.

Comme cette assertion mérite une attention toute particulière, qu'il me soit permis d'offrir les considérations suivantes à l'appui de ma recommandation.

D'après le plan proposé pour l'agrandissement de l'Aqueduc de Montréal tel qu'adopté par le Conseil, la tête d'eau sur les roues sera augmentée de dix pouces, et en abaissant le niveau du canal de fuite, l'on obtiendra encore six pieds, ce qui fera une chute totale de près de vingt-et-un pieds au lieu de quatorze qu'elle est aujourd'hui, c'est-à-dire que le pouvoir de l'Aqueduc sera augmenté de près de 50 pour cent.

J'ai déjà dit que pour les cinq années finissant au mois de Janvier 1873, l'Aqueduc avec ses auxiliaires à la Maison des Roues, a eu un pouvoir suffisant pour pomper 2,081 millions de gallons par année, ou $5\frac{7}{10}$ millions d gallons par jour. Or, en faisant subir aux roues les changements proposés et en abaissant de six pieds le niveau du canal de fuite, on gagne près de 43 pour cent. Donc, au lieu de 2,081 millions de gallons par année, on aura 2,975 millions, ou un peu plus de huit millions par jour, formant un total de 894 millions de gallons qu'il faudra obtenir au moyen de la vapeur à un coût additionnel de $19,301.46 par an.

Mais, dira-t-on peut-être, pourquoi ne pas construire d'autres roues mieux adaptées à l'état actuel de l'Aqueduc, et laisser de côté les roues à aubes jusqu'à la complétion du nouvel aqueduc, alors qu'il y aura de l'eau en abondance pour les approvisionner.

En agissant de la sorte l'on perdrait l'avantage de la chute additionnelle tout comme on le perd aujourd'hui ; et si l'on considère que ce pouvoir d'eau aura coûté à la ville près de $100,000 par pied, l'on conviendra qu'il serait pour le moins singulier d'adopter un système par

lequel on perdrait même une partie de ce pouvoir, comme cela aurait lieu en gardant les roues à aubes. Il faut aussi se rappeler que d'après le plan adopté par votre Comité, le changement peut s'effectuer moyennant une somme n'excédant pas $40,000, tandis qu'il n'en faudrait pas moins de $120,000 pour ériger tout ensemble les bâtisses et les pompes d'une capacité de six millions. La turbine actuelle, dont la capacité n'est que de quatre millions de gallons, a coûté il y a neuf ans, avec les pompes et la bâtisse, $80,000, en sorte que mon estimation de $120,000 ne peut être considérée comme exagérée, surtout si l'on considère que le prix de construction est bien plus élevé aujourd'hui qu'alors. Il est donc évident qu'en adoptant le plan suggéré plus haut, la ville dépenserait en pure perte une somme additionnelle de $80,000, puisqu'elle n'en obtiendrait d'autre résultat que celui que lui assure le plan adopté par votre Comité. J'ose croire que ces explications suffiront pour convaincre les citoyens que la question d'économie n'a nullement été négligée en ce qui regarde ce détail du plan que vous avez adopté. J'arrive maintenant aux mérites respectifs des roues à aubes et des turbines. J'admets avec MM. Keefer, McAlpine et Shanly, que les roues à aubes sont de construction simple et solide, et bien adaptées pour pomper l'eau ; mais j'ajouterai que pour des niveaux variables et pour l'économie de l'eau, les meilleures roues à aubes sont de beaucoup inférieures aux turbines également bien construites.

D'après des expériences faites en Angleterre, en France, en Allemagne et en Amérique, les turbines Jonval, Fourneyron, Fontaner, Swain, etc., sont cotées de 75 à 82 pour cent de leur pouvoir nominal, tandis que la meilleure roue à aubes n'a pas été au delà de 65 pour cent. Molesworth, dans son livre sur la mécanique, et Beardsmore, dans ses tables hydrauliques, donnent aux turbines 25 pour cent de plus qu'aux roues à aubes. Pour ce qui nous concerne actuellement, quand l'on pense que le moteur hydraulique a déjà coûté à la ville près d'un

million de piastres, et que probablement il coûtera bientôt le double de cette somme quand le nouveau canal sera construit, il semble qu'il est de toute importance de ne point perdre de vue l'économie du moteur hydraulique. La turbine Jonval, quoique un peu plus compliquée que les roues à aubes, a déjà donné des preuves de sa solidité et de son efficacité pour pomper l'eau. La première turbine Jonval érigée il y a vingt-deux ans pour l'aqueduc de Fairmont, à Philadelphie, est encore en bon ordre, et elle fonctionne régulièrement, d'après ce que m'en a dit le chef mécanicien le printemps dernier. Depuis l'érection de cette roue, huit roues à aubes ont été remplacées par des turbines au même endroit. Je suis de plus informé par l'ingénieur chargé du remaniement de l'aqueduc de Richmond, dans la Virginie, que là aussi les roues à aubes ont été remplacées par des turbines.

A Montréal, la turbine a donné pleine satisfaction depuis son érection il y a neuf ans. Dans toutes les grandes manufactures de la Nouvelle Angleterre, tel qu'à Lowell, Manchester, Lawrence, et à Cohoes, dans l'Etat de New York, on se sert de la turbine presqu'à l'exclusion de toute autre roue.

A Ottawa, où M. Keefer est à construire un aqueduc, l'on a aussi adopté les turbines, quoique cette localité offrit tout l'avantage possible pour répéter ce que le même ingénieur avait fait à Montréal.

Je crois en avoir dit assez pour bien prouver que les turbines sont aussi efficaces et aussi sûres que les roues à aubes, et qu'elles leur sont supérieures tant sous le rapport de l'économie que sous celui des variations de niveaux.

M. Keefer ajoute, " que durant une grande partie de " l'hiver l'eau refoulante des roues réduira le pouvoir " des turbines à celui des roues à aubes, et comme durant " presque tout l'été le pouvoir d'eau est plus que suffi- " sant pour donner aux pompes toute leur efficacité, il " n'y aurait d'avantage de gagné par la turbine que

" pour une petite partie de l'année seulement, ce qui ne " justifierait pas la destruction d'appareils qui pendant " une douzaine d'années ont seuls suffi pour donner l'eau " à la ville."

Avant la construction du canal de fuite en 1863, l'eau refoulante gênait considérablement le mouvement des roues dans l'hiver, mais depuis cette époque cet inconvénient a disparu. Le fait est que l'hiver dernier l'eau du canal de fuite s'est constamment tenue à cinq pieds plus bas que le dessous des roues à aubes, et il aurait été facile de l'abaisser encore un pied à dix-huit pouces. Ce n'est qu'au temps de la débâcle, vers la fin d'Avril, que l'eau du canal de fuite atteint le dessous des roues, et cela ne dure que deux ou trois jours. Quant au surplus de la force hydraulique dans l'été, il n'excède que pendant deux mois la capacité des roues ; et si, comme on le propose, l'on augmente ce pouvoir en lui donnant sept pieds de chute de plus qu'à présent, l'on pourra avec la même quantité d'eau obtenir un bien meilleur résultat, en faisant pour cela subir aux appareils les changements nécessaires. L'on pourra ainsi remettre à plus tard la construction des deuxième et troisième sections du nouvel aqueduc, et faire les travaux à mesure qu'ils deviendront nécessaires ou que les finances de la ville le permettront.

M. Keefer dit en terminant sa lettre : " Il est évident " que l'on n'a pas plus tenu compte des vues de M. " Shanly que de celles de M. McAlpine, et je dois dire " qu'il est pour le moins hazardeux pour la Corporation " d'adopter un système ainsi à moitié élaboré, dont per- " sonne en apparence ne prend la responsabilité, et qui " est basé sur des recommandations partielles et n'ayant " plus leur valeur aujourd'hui, vu l'augmentation projeté " du pouvoir de la vapeur."

Non-seulement l'on ne peut se méprendre sur l'opinion qu'entretiennent les ingénieurs cités plus haut concernant les roues à aubes ; mais ces mêmes ingénieurs (et particulièrement MM. McAlpine et Francis) sont éga-

lement d'accord pour recommander un plan tel que celui dernièrement adopté par le Conseil-de-Ville.

L'on peut du reste en juger par les extraits suivants de leurs rapports. M. Francis dit :

" Des différents remèdes proposés celui de M. Keefer " qui consiste à prolonger le canal deux milles plus loin, " en remontant le St. Laurent, m'a été plus particulière- " ment désigné et référé. On espère, par ce moyen, " exhausser l'eau à l'entrée du canal actuel d'environ " trois pieds. Ce serait là une grande amélioration, qui " remédierait, je pense, en grande partie, sinon complète- " ment, aux embarras causés par la glace. On ne peut " guère s'attendre, cependant, à ce qu'elle rende l'Aque- " duc plus efficace en hiver qu'il ne l'est aujourd'hui en " été. Si ce résultat semble suffisant, je pense que le " plan de M. Keefer remédierait aux embarras dont on " se plaint aujourd'hui et qu'on devrait l'adopter, dans " la supposition, toujours, que la construction de travaux " permanents en cet endroit est praticable, qu'elle n'en- " traînera pas des frais hors de portée, et que la glace ne " s'y amoncèlerait pas d'une manière nuisible, questions " sur chacune desquelles je ne suis pas en état de donner " une opinion certaine. On m'informe, cependant, que " la consommation quotidienne de l'eau s'accroit tous les " ans à raison d'un demi-million de gallons, et que les " travaux actuels sont incapables de fournir beaucoup " plus d'eau qu'ils ne le font aujourd'hui, même dans la " saison d'été.

" Si cette information est exacte, il me semble que " dans le cas même où le prolongement proposé accom- " plirait tout ce qu'on en attend, et qu'il parviendrait à " fournir beaucoup plus d'eau en été que l'on n'en reçoit " aujourd'hui, le temps viendra bientôt, où la provision " d'eau durant l'hiver sera insuffisante, et les embarras " de l'hiver dernier reparaîtront.

" Il faudra bien alors pourvoir à un approvisionne- " ment d'eau plus considérable. Pour cela, il faut, de " deux choses l'une, ou agrandir le canal actuel, ou en

" construire un nouveau, qui fournisse assez d'eau à la " Maison des Roues pour faire fonctionner le nombre " additionnel de pompes requises durant l'hiver.

" Si l'on anticipe l'agrandissement du canal actuel " dans un temps peu éloigné on se demande s'il ne vau- " drait pas mieux se mettre à l'œuvre de suite, et aban- " donner tout-à-fait le projet du prolongement de ce " canal. Il n'y a pas de doute que si le canal n'est pas " prolongé plus haut, il faut absolument qu'il soit agrandi ; " mais je ne puis pas croire que les frais du prolonge- " ment ajoutés à ceux de l'agrandissement correspon- " dant, dépasseraient de beaucoup ceux qu'entraînerait " l'agrandissement ou élargissement seul, sans ce pro- " longement.

" Il n'y a pas de doute qu'on obtiendrait à la Maison " des Roues un volume d'eau plus considérable au moyen " du prolongement et de l'agrandissement combinés " qu'au moyen de l'élargissement seul, mais cela pour- " rait se compenser pleinement en fesant l'élargissement " relativement plus étendu. Quant aux machines, elles " peuvent fonctionner aussi bien avec douze pieds " qu'avec quinze pieds d'eau, si l'eau est suffisante, et les " roues adaptées au volume d'eau.

" Lequel de ces projets faut-il adopter ? devra-t-on " élargir le canal actuel ou en construire un nouveau ? " Cela devra principalement dépendre du coût des tra- " vaux, et je suggère qu'il en soit fait une évaluation, " ainsi que des dépenses à encourir pour fournir tempo- " rairement à la cité, l'eau dont elle aura besoin durant " l'exécution des travaux. Une fois le chiffre des dépen- " ses connu, il ne sera plus difficile d'arriver à une opi- " nion définie et précise."

M. Shanly dit :

" Dans les conversations que j'ai eues avec M. Fran- " cis, je l'ai trouvé décidément favorable à la construc- " tion d'un nouveau canal, purement et simplement, en " prenant le niveau le plus bas connu du fleuve comme " étalon pour fixer le volume d'eau à la tête du dit canal.

" Voilà ce qu'il croit être le remède le plus certain contre " les embarras éprouvés dans le passé, et comme le plan " le plus capable, si on lui donne d'amples proportions, " d'assurer pour l'avenir une provision intarissable d'eau " dans tous les temps et dans toutes les saisons. Les " pompes, dit-il, peuvent fonctionner aussi bien avec " douze pieds qu'avec quinze pieds de chute, si l'appro- " visionnement d'eau est suffisante et les roues disposées " en conséquence.

" Ces vues de M. Francis sont exactes, il n'y a pas à " en douter. Dans un climat comme le nôtre *la dimension* " seule peut combattre les obstructions d'hiver, et il est " bien certain qu'un canal large avec un volume d'eau " moindre nous donnera une force plus efficace et plus " sûre qu'un canal étroit avec un volume plus considé- " rable.

" Le coût d'un canal propre à remplir toutes les exi- " gences de la situation, devra nécessairement être con- " sidérable, et les travaux qu'il nécessitera seront d'une " grande difficulté d'exécution. Il faudra le creuser à " une profondeur de trois pieds plus basse que le fond " du canal d'aujourd'hui et ses proportions devront être " telles qu'elles puissent laisser écouler 600,000,000 gal- " lons d'eau par chaque 24 heures, malgré tous les " embarras de la gelée et de la glace. J'en placerais " l'entrée à ou vis-à-vis " la côte Fraser " à environ 3,000 " pieds au-dessus de l'entrée actuelle, et je le construirais, " non pas en fesant de suite une tranchée sur les berges " du fleuve à cet endroit, mais au moyen d'un terrasse- " ment dans le fleuve même, en la manière proposée pour " le Plan No. 1, en commençant la jetée un peu au-dessus " ou au-dessous de l'entrée actuelle."

J'ai déjà cité l'opinion de M. McAlpine à la page 15 de ce rapport. Ces différents ingénieurs ont été consultés par la Corporation, et tous, à l'exception de M. Keefer, tombent d'accord sur le point principal, c'est-à-dire l'agrandissement de l'Aqueduc actuel ou un nouveau canal ; mais ils donnent la préférence à ce dernier, s'il

est démontré que la construction doit en être moins dispendieuse que les travaux d'agrandissement.

Voici les mêmes estimations que je fis en 1868, sur la recommandation de votre Comité, pour m'assurer du coût respectif des deux projets.

Estimation approximative du coût de l'agrandissement de l'Aqueduc actuel avec un nouveau canal dans la section du roc, et des jetées en bois se prolongeant depuis l'Entrée jusqu'à la Côte Fraser.

Première section depuis l'Entrée jusqu'à la jonction proposée du canal intérieur avec l'Aqueduc actuel..	$146,077
Seconde section ou section du roc.........	445,709
Troisième section, depuis la section du roc jusqu'à la Maison des Roues......	226,410
Jetée en bois depuis l'Entrée jusqu'à la Côte Fraser...........	150,000
Matériaux, machines, contingents, etc......	68,200
	$1,036,396

Estimation approximative pour un nouvel aqueduc parallèle à l'Aqueduc actuel avec une entrée à la Côte Fraser.

Première section, depuis l'Entrée jusqu'à la jonction avec l'Aqueduc actuel....	$275,379
Seconde section ou section du roc.....	478,308
Troisième section, depuis le roc jusqu'à la Maison des Roues....................................	285,714
	$1,039,901

Ces chiffres prouvent que l'agrandissement coûterait presqu'autant que le nouvel aqueduc, malgré que dans le premier cas il ne soit pas tenu compte des dépenses qu'il faudrait faire pour fournir à la ville son approvisionnement d'eau pendant que les travaux d'agrandissement se poursuivraient. Je ne pouvais donc mieux faire

que de recommander le nouvel aqueduc. Donc le plan adopté par le Conseil-de-Ville, au lieu d'être un plan bâclé, est au contraire le meilleur qui put être adopté. Il me sera bien permis de croire aussi qu'une expérience acquise par vingt années de service constant en rapport avec l'Aqueduc actuel, doit donner à mon opinion un peu plus de poids que semble vouloir lui en accorder M. Keefer. Il est vrai que le rapport dernièrement sanctionné par la ville pour l'agrandissement de l'Aqueduc n'a pas l'honneur de porter la signature d'un ingénieur aussi éminemment distingué que l'est M. Keefer, mais j'ai la satisfaction de savoir que les vues qu'il renferme sont approuvées par quelques-uns des hommes les plus capables de la profession.

J'ai l'honneur d'être, Messieurs,

Votre très humble serviteur,

LOUIS LESAGE,

Surintendant de l'Aqueduc.

Montréal, 25 Novembre 1873.